

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

**Gestão de Informação numa Instituição de I&D
Uma Abordagem por Redes Colaborativas**

Carla Sofia Gonçalves Pereira

Licenciada em Engenharia Electrotécnica e de Computadores
pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Dissertação submetida para satisfação parcial dos
requisitos de grau de mestre
em
Engenharia Electrotécnica e de Computadores
(Área de especialização em Informática e Automação)

**Dissertação realizada sob a supervisão do
Professor António Lucas Soares,
do Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores
da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto**

Porto, Dezembro de 2005

RESUMO

O presente trabalho apresenta como objectivo central a especificação de um sistema de informação para colaboração, gestão de informação e conhecimento em organizações de I&D. Para a concretização deste propósito é utilizada a metodologia de análise de redes sociais como abordagem de análise organizacional para a especificação de requisitos de sistemas de informação colaborativos. Surge assim um segundo propósito que é a avaliação da aplicabilidade desta metodologia como abordagem de análise organizacional para especificação de sistemas de informação colaborativos. Para atingir tais objectivos, começámos por definir um conjunto de critérios de colaboração que nos permitisse avaliar a colaboração em instituições de I&D e identificámos a relação existente entre tais critérios e as medidas de análise que nos são fornecidas pela metodologia de análise de redes sociais. Esta relação, critério de colaboração – medida de análise de redes sociais, permitiu-nos avaliar detalhadamente cada um dos critérios de colaboração estabelecidos. Com os resultados obtidos através da análise realizada, foi possível a especificação dos requisitos aos quais o sistema a desenvolver deverá responder de modo a melhorar a colaboração e gestão de informação na organização. O terceiro e último objectivo consistiu na avaliação das potencialidades dos sistemas de gestão de conteúdos e sistemas wiki como possíveis opções tecnológicas para a implementação do sistema de informação para colaboração e gestão de informação.

Palavras-Chave: colaboração, tecnologias colaborativas, gestão de informação, análise de redes sociais, sistemas de gestão de conteúdos, wikis.

ABSTRACT

The main goal of this work was to specify the requirements for an information system supporting collaboration, information and knowledge management in R&D organizations. To achieve this goal, the organizational analysis phase was based on a social network analysis (SNA). A second objective was then to evaluate the applicability of the SNA approach in the analysis and specification of collaborative systems. We started by defining a group of collaboration criteria that allowed us to evaluate the collaboration in R&D institutions and to identify the relationship between such criteria and the analysis measures that are supplied by the methodology of social network analysis. This relationship, collaboration criterion – social networks analysis measure, allowed us to evaluate, at great length, each established collaboration criterion and to specify the requirements to which the system must respond, in a more comprehensive and informed way. The final part of the work addressed the evaluation of content management systems and wiki systems as possible technological options for the implementation of the collaborative information system.

Key-Words: collaboration, collaborative technologies, information management, social network analysis, content management systems, wikis.

AGRADECIMENTOS

Estas últimas palavras que escrevo neste trabalho, são para dedicar a todas as pessoas que me aconselharam, motivaram, orientaram, protegeram e colaboraram ao longo desta fase especial da minha vida.

Em primeiro lugar quero agradecer ao meu orientador, Professor António Lucas Soares, o apoio, científico e psicológico, a paciência e o interesse mostrado pelo trabalho desenvolvido durante a execução desta dissertação, que foi, sem dúvida, crucial para me guiar nesta tarefa.

Quero também agradecer à Directora da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Felgueiras, Doutora Rosa Maria Rocha, pela disponibilidade e compreensão que me permitiram conjugar duas actividades tão consumidoras de tempo como são o trabalho ligado à docência e a elaboração de uma tese de Mestrado.

Ao Doutor José António Oliveira, pelo pronta colaboração sempre que solicitado e pela preocupação no acompanhamento da evolução de todo o meu trabalho.

Quero agradecer aos meus pais, Carlos e Judite, e ao meu irmão, Vítor, pelo apoio e confiança nos momentos mais difíceis.

Ao meu namorado, Pedro, pela paciência e incentivo que me deu durante todo o período de elaboração desta dissertação.

Aos meus amigos que sempre estiveram ao meu lado: Luís Cardoso, Rui Soares, Nelson Duarte, Dorabela Gamboa, Vasco Santos.

Por fim, quero agradecer aos colegas da UESP a colaboração prestada na realização deste trabalho.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	15
TECNOLOGIAS DE COLABORAÇÃO, GESTÃO DE INFORMAÇÃO E GESTÃO DE CONHECIMENTO.....	21
2.1 Introdução	21
2.2 Colaboração em ambientes organizacionais	22
2.2.1 Comunicação, cooperação e coordenação.....	24
2.2.2 Princípios da colaboração	24
2.3 Gestão de conteúdos.....	27
2.3.1 Conteúdo	27
2.3.2 Gestão de conteúdos.....	27
2.3.3 O processo de gestão de conteúdos	28
2.3.4 Sistemas de gestão de conteúdos.....	32
2.4 Escrita colaborativa.....	33
2.4.1 Conceito de escrita colaborativa	35
2.4.2 Estratégias de escrita colaborativa	37
2.4.3 Actividades de escrita colaborativa.....	41
2.4.4 Modos de controlo de documentos	42
2.4.5 Papéis em escrita colaborativa	43
2.4.6 Modos de trabalho em escrita colaborativa.....	43
2.4.7 Tecnologias que apoiam a escrita colaborativa.....	44
ANÁLISE ORGANIZACIONAL PARA ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE SISTEMAS COLABORATIVOS BASEADA EM MÉTODOS DE REDES SOCIAIS	47
3.1 Introdução	47
3.2 Redes sociais e redes colaborativas.....	49
3.3 Análise organizacional baseada em métodos de redes sociais.....	51
3.3.1 Conceitos fundamentais da análise de redes sociais	51
3.3.2 Recolha de dados e ferramentas de análise	56
3.3.3 Medidas de análise de redes sociais	60
3.4 Aplicação da análise de redes sociais.....	71
ANÁLISE E ESPECIFICAÇÃO DE UM SISTEMA PARA COLABORAÇÃO E GESTÃO DE INFORMAÇÃO NUM INSTITUTO DE I&D	73
4.1 Introdução	73
4.2 Contexto	73
4.3 Análise da rede colaborativa	75
4.3.1 Relação entre os critérios de colaboração e as medidas de análise da rede sociais....	75
4.3.2 Rede colaborativa da UESP	80
4.3.3 Avaliação da colaboração na UESP	90
4.4 Análise e especificação dos requisitos de um sistema colaborativo	94
OPÇÕES TECNOLÓGICAS E ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA COLABORATIVO	99

5.1	Introdução.....	99
5.2	Sistemas de Gestão de Conteúdos	100
5.2.1	Definição	101
5.2.2	Características típicas dos CMS	102
5.2.3	Vantagens dos CMS como sistemas colaborativos	107
5.3	Wikis	110
5.3.1	Definição de Wiki	111
5.3.2	Características típicas dos wikis.....	113
5.3.3	Vantagens dos wikis como sistemas colaborativos	115
5.4	Sistemas de Gestão de Conteúdos & Wikis	117
5.5	Avaliação das opções tecnológicas	119
	CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO.....	125
6.1	Conclusões	125
6.2	Possibilidades de trabalho futuro	126
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	129
	ANEXO A	141
	ANEXO B	159
	ANEXO C	195
	ANEXO D	201
	ANEXO E	209
	ANEXO F.....	215

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura da dissertação	17
Figura 2 – Os 12 Princípios da Colaboração.....	26
Figura 3 – Esquema de um sistema de gestão de conteúdos	29
Figura 4 – Sistema de recolha de informação (Collection System)	30
Figura 5 – Sistema de gestão (Management System)	30
Figura 6 – Sistema de publicação (Publication System)	31
Figura 7 – Group single-author writing	37
Figura 8 – Sequencial writing	38
Figura 9 – Parallel writing	39
Figura 10 – Horizontal-division writing	39
Figura 11 – Stratified-division writing.....	40
Figura 12 – Reactive writing.....	40
Figura 13 – Processo/Actividades de escrita colaborativa	42
Figura 14 – Abordagem seguida para a determinação de requisitos.....	72
Figura 15 – Estrutura do INESC Porto	74
Figura 16 – Rede de colaboração da UESP	81
Figura 17 – Rede de colaboração da UESP – simetrizada pelos mínimos.....	81
Figura 18 – Cutpoints e pontes	83
Figura 19 – Centralidade de grau de entrada	84
Figura 20 – Centralidade de grau de saída.....	85
Figura 21 – Centralidade de intermediação	86
Figura 22 – Centralidade de proximidade de entrada	87
Figura 23 – Centralidade de proximidade de saída.....	88
Figura 24 – Subgrupos identificados na rede.....	89
Figura 25 – Exemplo de um subgrupo	89
Figura 26 – Funcionalidades básicas de um CMS	102

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Relação entre critérios de colaboração e medidas de SNA	79
Tabela 2 – Detalhes dos subgrupos	90
Tabela 3 – Avaliação da colaboração na UESP	93
Tabela 4 – Classificação dos requisitos de um sistema colaborativo na UESP.....	97
Tabela 5 – Análise/Avaliação CMS e Wikis.....	122

LISTA DE ABREVIATURAS

ACM	Association of Computing Machinery
ASP	Active Server Pages
CC	Critérios de Colaboração
CMC	Comunicação mediada por computador
CMF	Content Management Framework
CMS	Content Management System
CRM	Customer Relationship Management
CSCW	Computer Supported Cooperative Work
CW	Collaborative Writing
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
ECMS	Enterprise Content Management Suite
ERP	Enterprise Resource Planning
EUA	Estados Unidos da América
FTP	File Transfer Protocol
HTML	HyperText Markup Language
I&D	Investigação e Desenvolvimento
ICM	Information and Communications Mobile
ICN	Information and Communication Networks
IM	Instant Messaging
INESC Porto	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto
IP	Internet Protocol
NDA	Non-Disclosure Agreement
OCRN	Ontário Cancer Research Network
PDA	Personal Digital Assistants
PDF	Portable Document Format
PERL	Practical Extraction and Report Language
PHP	Personal Home Pages
PPT	Formato Power Point
SNA	Social Network Analysis
TI	Tecnologias de Informação

UESP	Unidade de Engenharia de Sistemas de Produção
WCMS	Web Content Management System
WITS	Web Interface for Telescience
WYSIWYG	What You See Is What You Get
XML	Extensible Markup Language

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

A colaboração e a gestão de informação assumem um papel extremamente importante no sucesso dos projectos de I&D. Todos os projectos de investigação dependem do grau de colaboração das equipas de projecto. Os sistemas de informação colaborativos oferecem às organizações várias funcionalidades para gerir, partilhar e documentar informação importante para o seu sucesso. Estes sistemas podem ser distinguido em dois tipos: sistemas de informação colaborativos não estruturados, que oferecem maior flexibilidade à organização quanto à estruturação e organização da informação, e os sistemas de informação colaborativos estruturados, onde a informação pode ser gerida pelos utilizadores com estruturas pré-definidas que oferecem uma interface familiar reconhecida por todos os colaboradores dentro da organização (Mulligan et al., 2003).

Na presente dissertação pretende-se especificar um sistema de informação colaborativo para organizações de I&D, que facilite aspectos sociais de formação de grupos, colaboração de equipas e a troca de informação entre grupos. Uma vez que nas organizações de I&D existe uma mistura de ambientes altamente estruturados como também colaboração informal e espontânea (Aguarwal et al. 2001), um sistema de informação colaborativo para este tipo de instituições requer uma mistura das características dos sistemas de informação colaborativos estruturados e dos não estruturados.

Em qualquer processo de desenvolvimento de software, a fase de análise e especificação de requisitos tem elevada responsabilidade quanto ao sucesso do sistema em desenvolvimento. Assim, a escolha acertada dos métodos de análise organizacional a utilizar é um factor chave neste processo. Embora exista um elevado número de abordagens de análise organizacional, a escolha da opção mais adequada a cada caso concreto influenciará grandemente a qualidade dos resultados obtidos na análise de requisitos e consequente especificação. Tendo em consideração a importância atribuída às redes informais existentes dentro das organizações que, paralelamente às redes formais, fazem parte do conjunto de instrumentos que são utilizados por todos nas organizações para esclarecimento de dúvidas, discussão, opiniões e contacto com outros indivíduos que possuam informação relevante que possa facilitar o cumprimento dos objectivos de trabalho, a análise das redes informais existentes numa organização fornece informação

importante que permitirá ao analista apresentar uma série de recomendações (requisitos), que poderão melhorar a colaboração, comunicação e fluxo de informação na organização.

Para ser possível desenvolver um sistema que guie os utilizadores no sentido de colaborações mais efectivas, é fundamental visualizar e compreender o conjunto de relacionamentos que dentro das organizações facilitam ou impedem a criação e transferência de informação e a colaboração. Assim, para podermos ter colaboração efectiva, é necessário considerar com maior importância as redes informais. A colaboração, a partilha e a transferência de informação e conhecimento dependem das redes pessoais de cada indivíduo e da vontade dos indivíduos para colaborar.

Neste trabalho optou-se pela utilização da metodologia de análise de redes sociais como abordagem de análise organizacional o que nos permitiu efectuar uma “Radiografia Organizacional” (termo utilizado por (Anklam, 2005) para definir análise de redes sociais), diagnosticando a estrutura actual de colaboração da instituição e permitindo-nos planear formas para melhorar a colaboração e fluxos de informação dentro da instituição. Assim, a metodologia de análise de redes sociais é utilizada para a avaliação da colaboração na organização em estudo (análise da rede colaborativa) e especificação dos requisitos do sistema colaborativo, com o objectivo de descrever o modelo social existente e encontrar, baseado na análise da rede social, as formas de colaboração que optimizem a colaboração, bem como a partilha de informação e conhecimento dentro da organização. Desta forma, os objectivos deste trabalho são:

1. Especificação de um sistema de informação para colaboração, gestão de informação e conhecimento, usando como abordagem de análise organizacional a metodologia de análise de redes sociais.
2. Avaliação da aplicabilidade da metodologia de análise de redes sociais na análise e especificação de sistemas para colaboração e gestão de informação e conhecimento, definindo como ponto de partida os critérios de colaboração específicos do tipo de organização em estudo.
3. Avaliação dos sistemas de gestão de conteúdos e sistemas wiki como possíveis opções tecnológicas para o desenvolvimento do sistema de informação para colaboração e gestão de informação.

A presente dissertação está estruturada em 6 capítulos, como é apresentado na figura 1.

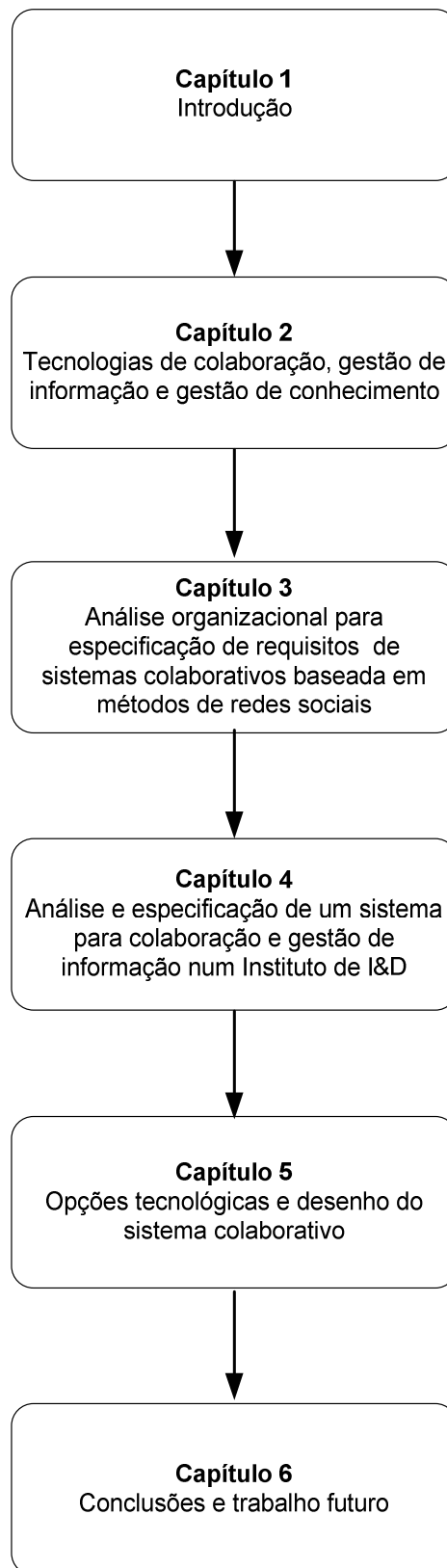


Figura 1 – Estrutura da dissertação

- No capítulo 1, que agora se encerra, faz-se um enquadramento do trabalho, justificam-se as razões do trabalho e apresenta-se a motivação que levou ao seu desenvolvimento. Seguidamente identificam-se os objectivos a atingir.
- No capítulo 2 descrevem-se os conceitos de colaboração e tecnologias de colaboração, gestão de informação e conhecimento. É analisada a colaboração e a importância da colaboração, gestão de informação e conhecimento em organizações de I&D. São também apresentados os princípios e práticas a considerar no desenvolvimento de sistemas colaborativos. Seguidamente é estudada a importância da gestão de conteúdos e escrita colaborativa em instituições de I&D como princípios e práticas fundamentais que apoiam as organizações em actividades colaborativas.
- No capítulo 3, na secção introdutória, procura-se dar, muito resumidamente, uma panorâmica geral e estado da arte sobre métodos de análise organizacional. Na secção seguinte são focados os aspectos mais importantes das redes sociais e redes colaborativas, qual a relação entre elas e a importância destas na especificação de sistemas colaborativos. O resto do capítulo é totalmente dedicado à exploração da metodologia de análise de redes sociais, onde são apresentados os conceitos fundamentais da metodologia, os métodos de recolha de dados e algumas ferramentas de análise de redes sociais. São apresentadas as principais medidas de análise de redes sociais, algumas das quais serão utilizadas no capítulo seguinte para avaliação da colaboração na organização em estudo e especificação dos requisitos do sistema colaborativo. Por último, é explicada genericamente a forma como a análise de redes vai ser usada na análise organizacional para determinação dos requisitos do sistema de informação colaborativo.
- No capítulo 4 descreve-se o contexto no qual este estudo foi realizado. De seguida é apresentado o conjunto de critérios de colaboração definidos para a avaliação da colaboração em organizações de I&D e é identificada a relação existente entre tais critérios e as medidas de análise de redes sociais apresentadas no capítulo anterior, que nos permitiram avaliar detalhadamente cada um dos critérios estabelecidos. Após a análise organizacional, são apresentados os requisitos aos quais o sistema colaborativo deverá responder de forma a melhorar a colaboração e gestão de informação na organização em estudo.
- No capítulo 5 são estudadas e avaliadas de forma detalhada as opções tecnológicas para o desenvolvimento do sistema: sistemas de gestão de conteúdos e sistemas wiki. Começa

por descrever pormenorizadamente cada uma das soluções: características, vantagens como sistemas de informação para colaboração e gestão de informação. São de seguida apresentadas as principais diferenças entre os dois tipos de tecnologias abordados. Finalmente, é analisada a resposta das duas opções mencionadas aos requisitos especificados no capítulo anterior.

- No capítulo 6 são apresentadas as conclusões e possibilidades de trabalho futuro.
- A última parte é constituída por 6 anexos onde são apresentados, respectivamente, no anexo A, o questionário que foi efectuado para a recolha de dados; no anexo B, algumas tabelas e grafos obtidos na análise de redes sociais; no anexo C, exemplos de sistemas de gestão de conteúdos; no anexo D, implementações dos sistemas de gestão de conteúdos; no anexo E, exemplos de sistemas wiki; no anexo F, implementações de software wiki.

Capítulo 2

TECNOLOGIAS DE COLABORAÇÃO, GESTÃO DE INFORMAÇÃO E GESTÃO DE CONHECIMENTO

2.1 Introdução

A tecnologia gera ambientes que dão suporte a diferentes formas de relacionamento entre pessoas. A criação de espaços que permitam a colaboração, partilha de informação e conhecimento entre colaboradores numa organização e entre organizações é um factor de extrema importância para o sucesso. As instituições de I&D necessitam, pela sua própria natureza, de um alto nível de colaboração tanto internamente como com outras instituições que partilhem objectivos de investigação comuns.

Este capítulo aborda conceitos de colaboração e tecnologias de colaboração, gestão de informação e conhecimento. Mais concretamente, é analisada a colaboração e a importância da colaboração, gestão de informação e conhecimento em instituições de I&D. Sendo o objectivo deste trabalho a especificação de um sistema colaborativo, são também analisados os aspectos/princípios a considerar no desenvolvimento de sistemas colaborativos, as condições segundo as quais a implementação de tecnologias de informação colaborativas aumentará a colaboração e os princípios fundamentais e práticas que guiam uma organização em actividades colaborativas. Com esta informação é possível identificar as funcionalidades necessárias para apoiar o desenvolvimento de um sistema colaborativo com qualidade.

De seguida, é abordada a importância da gestão de conteúdos em instituições de I&D. Nesta fase são definidos os principais conceitos da gestão de conteúdos: conteúdo, gestão de conteúdos, processo de gestão de conteúdos e sistema de gestão de conteúdos.

Por fim, sendo a escrita colaborativa uma actividade muito importante em I&D, são descritos os conceitos fundamentais e processo de escrita colaborativa, as estratégias, actividades, modos de controlo de documentos, papéis e modos de trabalho em escrita colaborativa. Para terminar, são mencionadas algumas tecnologias que apoiam a escrita colaborativa.

2.2 Colaboração em ambientes organizacionais

A maioria das organizações comunica principalmente por *e-mail* e telefone para partilhar informação e coordenar tarefas. A colaboração envolve a troca de informação, partilha de recursos e aumenta a capacidade de um indivíduo, equipa ou organização atingir os seus objectivos.

Considerando o modelo de colaboração 3C (comunicação, cooperação e coordenação), apresentado originalmente por (Ellis et al., 1991) e difundido na literatura, por exemplo, em (Borghoff et al., 2000), a colaboração pode ser definida como a actuação conjunta e coordenada de indivíduos apoiados pela comunicação. Ao trabalhar em grupo, os indivíduos podem potencialmente produzir melhores resultados do que se actuassem individualmente. Num grupo pode ocorrer a complementaridade de capacidades, de conhecimentos e de esforços individuais, e a interacção entre pessoas com opiniões, pontos de vista e capacidades complementares. Ao trabalhar em grupo também existe mais capacidade para gerar várias alternativas para a resolução de um problema, levantar as vantagens e desvantagens de cada umas das alternativas apresentadas, seleccionar as mais viáveis e tomar melhores decisões (Fuks et al., 2002).

Colaboração pode também ser definida como um processo de interacção entre pessoas. No entanto, é um termo ambíguo e cuja interpretação pode variar. Por exemplo, colaboração no local de trabalho pode ser entre indivíduos, equipas, ou a organização como um todo. Pode ser síncrona (entre pessoas disponíveis ao mesmo tempo) ou assíncrona (onde os intervenientes não necessitam de estar disponíveis ao mesmo tempo). Pode também ser *ad-hoc* ou estruturada. A colaboração estruturada representa um processo que é bem compreendido e pode ser previsto a uma extensão grande como por exemplo, a criação de relatórios de gestão mensais nas organizações. A colaboração *ad-hoc* não pode ser prevista, em termos de frequência ou conteúdo. A informação de uma organização existe tanto em dados não estruturados como em dados estruturados, pelo que a colaboração não estruturada é muitas vezes de grande valor. A enorme utilização do *e-mail* reflecte isso. As organizações estão cada vez mais interessadas em aproveitar dados não estruturados e dar-lhes estrutura, para promover partilha de informação mais efectiva que pode conduzir a tomadas de melhores decisões e mais rápidas. Um exemplo disto pode ser visto no agrupamento e geração de ideias (Davies, 2004).

Tal como já foi referido, as instituições de I&D necessitam, pela sua própria natureza, de um alto nível de colaboração tanto dentro da organização como com outras organizações que partilham objectivos de pesquisa comuns. Embora a colaboração possa ser utilizada em vários domínios diferentes, é especialmente útil em actividades de investigação e desenvolvimento. Este tipo de

organizações possui uma estrutura baseada em equipas que, como se sabe, representam a mais reconhecida forma de colaboração. Existe um conjunto de factores que pode influenciar o sucesso da colaboração, especificamente num ambiente de investigação: partilha de conhecimento, planeamento da colaboração e *groupware* colaborativo. Relativamente à partilha de conhecimento, os sistemas de informação colaborativos precisam de apoiar a interacção entre os membros das várias equipas de projecto, de modo a recolher o conhecimento e informação que cada um dos membros possui. Quanto ao planeamento da colaboração, o sistema colaborativo deve apoiar as práticas de trabalho actuais dos participantes e não as práticas que se encontram documentadas. O tipo de sistema adoptado em qualquer organização é importante e pode fornecer muitas das vantagens da colaboração se adoptadas as melhores práticas. Por último, o *groupware* colaborativo preocupa-se em estudar a forma como as pessoas trabalham em grupo e como as tecnologias de *groupware* podem apoiar a colaboração (Mulligan et al., 2003).

De acordo com Dooley e O'Sullivan (2003), citado em (Mulligan et al., 2003), existem 6 objectivos de projecto quando se pretende criar um ambiente de colaboração para qualquer organização, incluindo institutos de investigação. Assim, o novo sistema deverá ser centrado nos objectivos, baseado na acção, focado na equipa, orientado aos resultados, deverá apoiar a comunicação e adoptar uma perspectiva de processos (Mulligan et al., 2003).

Baseados numa revisão da literatura, Vandenbosch e Ginzberg em 1997, citado em (Karsten, 1999), identificaram quatro condições segundo as quais a implementação de tecnologias de informação colaborativas aumentará a colaboração numa organização, apresentando essas condições como necessárias mas não suficientes. Essas condições são: 1) os membros da organização necessitam de colaborar; 2) os utilizadores devem ver a tecnologia como algo que os pode apoiar na colaboração; 3) a organização fornece apoio apropriado para a adopção, implementação e utilização contínua da tecnologia; 4) a cultura organizacional apoia a colaboração.

Em organizações de I&D existe uma mistura de ambientes altamente estruturados como também colaboração informal e espontânea. Muito do trabalho de colaboração científica requer mecanismos informais e assíncronos para apoiar a colaboração. Os colaboradores necessitam de modos flexíveis para colaboração. A elevada utilização do *e-mail* e telefone deve-se à falta de software que apoie estes requisitos. A existência de interacção informal e partilha de documentos e dados é uma parte importante para a colaboração efectiva, ou seja, existe uma necessidade de ferramentas colaborativas que apoiem a conectividade entre as pessoas (Agarwal et al., 2001).

Existe uma vasta gama de ferramentas desenvolvidas para apoiar a colaboração. Dooley e O’Sullivan apresentam um software intitulado “Research Portfolio Manager” que foi desenvolvido com o objectivo de melhorar a gestão colaborativa da informação entre equipas de projecto dentro do ambiente de investigação universitário, que é composto por vários módulos. Esta ferramenta é apresentada como uma plataforma ideal para gestão de conhecimento e pode ser usada como portal para um instituto de I&D ou conjunto de institutos. A partir do portal os membros terão acesso fácil à informação funcionando este também como sistema de gestão de informação (Mulligan et al., 2003).

2.2.1 Comunicação, cooperação e coordenação

Um dos paradigmas aplicáveis à área de ambientes colaborativos, já referido anteriormente, é o dos 3 C’s ou o modelo de colaboração 3C, que significa comunicação, coordenação e cooperação. Estes 3 elementos aliados à percepção são itens elementares para a concepção e implementação de ambientes de trabalho colaborativos. Neste contexto, a cooperação pode ser entendida como a actuação simultânea de dois ou mais indivíduos num determinado cenário, ou seja, operar em conjunto num espaço partilhado. A comunicação é entendida como a troca de informação entre os utilizadores do ambiente e pode ser síncrona ou assíncrona. A coordenação organiza o grupo para evitar que esforços de comunicação e de cooperação sejam perdidos e para que as tarefas sejam realizadas na ordem correcta, no tempo correcto e cumprindo as restrições e objectivos. Sem coordenação, há o risco dos participantes se envolverem em tarefas conflituosas ou repetitivas (Brito et al., 2004) (Fuks et al., 2003).

As definições de cooperação, comunicação e colaboração podem variar entre autores. No entanto, o objectivo deste paradigma é demonstrar como a colaboração pode ser obtida quando estes três elementos são agrupados, sendo então a colaboração formada pela actuação conjunta e coordenada de indivíduos, apoiados pela comunicação.

2.2.2 Princípios da colaboração

Existem vários trabalhos onde são referidos os princípios que devem ser considerados no desenvolvimento de software para apoiar a colaboração em ambientes organizacionais. Em “Collaboration – Principles and Practices” (education.au limited, 2004), são descritos os princípios fundamentais e práticas que guiam uma organização em actividades colaborativas, internamente e externamente. Estes princípios para colaboração consideram que as actividades colaborativas podem ser compreendidas olhando para os valores e princípios da organização, que são: manter as actividades alinhadas com a visão, missão e objectivos da organização; estabelecer

comunicação efectiva e parcerias; consideração – para diversidade e oportunidades iguais para empregados e *stakeholders*; honestidade; integridade; justiça; transparência; confidencialidade e finalmente, a nível da cultura organizacional: trabalho em equipa, confiança, respeito, criação e partilha de conhecimento. Apresenta também um conjunto de características consideradas como fundamentais para práticas efectivas de colaboração numa organização, equipa ou mesmo a nível individual: liderança partilhada, objectivos comuns, processos e plataformas partilhadas, tomadas de decisão partilhadas, responsabilidade mútua, resistência em relação à mudança, inteligência em rede, flexibilidade e responsabilidade, comunicação e diversidade de pensamento.

Em “THE 12 PRINCIPLES OF COLLABORATION – Guidelines for Designing Internet Services that Support Group Collaboration”, é apresentado um conjunto de princípios de colaboração que nos permitem identificar as funcionalidades necessárias para apoiar o desenvolvimento de sistemas sociais *on-line*. Os 12 princípios apresentados, baseados em princípios sociológicos, oferecem um modelo bastante bom para o projecto de ferramentas que apoiem a colaboração de grupos/equipas. Segundo os actores, apenas observando os vários grupos ou comunidades através das interacções humanas, é possível escolher as tecnologias que facilitam ou impedem a colaboração entre e dentro de grupos (Mongoose Technology, 2001). Na figura 2, encontram-se os 12 princípios propostos. Estes são:

- 1) Propósito – o grupo executa uma função necessária e útil para os seus membros (o grupo tem um interesse ou objectivo partilhado);
- 2) Identidade - os membros do grupo podem identificar outros e construir relacionamentos;
- 3) Reputação – os membros do grupo têm uma reputação que deriva das actividades que realizam, e que depende da opinião expressa por outros (os membros do grupo reconhecem e constroem estados baseados nas suas acções);
- 4) Governação - o comportamento do grupo é regulado de acordo com valores partilhados ou definidos no grupo;
- 5) Comunicação – os membros do grupo devem ser capazes de interagir entre si (existência de formas de partilha de informação e ideias);
- 6) Grupos – os membros do grupo devem poder dividir-se de acordo com interesses específicos ou tarefas (capacidade de relacionamento em grupos de menor dimensão);
- 7) Ambiente – um ambiente sinérgico ajuda os membros do grupo a atingir os seus objectivos (existência de um espaço partilhado apropriado para apoiar os objectivos do grupo);

- 8) Barreiras/limites - o grupo sabe a razão pela qual existe e quem pertence ou não a ele;
- 9) Confiança – os membros do grupo sabem com quem estão a lidar e sentem que é seguro fazê-lo.
- 10) Partilha - partilha de conhecimento, apoio, bens, serviços e ideias;
- 11) Expressão - existência de uma identidade de grupo, acompanhamento do trabalho realizado por outros membros do grupo, facilidade de expressar preferências e opiniões;
- 12) História – o grupo lembra-se do que aconteceu, reage e desenvolve alterações em resposta a isso (facilidade de acompanhar a evolução do grupo).



Figura 2 – Os 12 Princípios da Colaboração

Fonte: (Mongoose Technology, 2001)

Estes princípios estão ordenados em 2 grupos: os seis primeiros relacionam as necessidades humanas e expectativas inerentes a qualquer grupo/equipa/organização. Os seis últimos focam-se na plataforma e estruturas que devem existir para assegurar a viabilidade e sucesso do grupo. Todos os princípios estão relacionados e dependem de outros factores (ver a este respeito (Mongoose Technology, 2001)).

Numa organização onde a principal actividade é I&D, um bom sistema de informação para colaboração e gestão de informação, para além de permitir uma eficiente gestão de conteúdos deverá também oferecer funcionalidades colaborativas. Ou seja, através deste, os colaboradores deverão ter acesso não só a informação como também a formas de colaboração, tais como, fóruns de discussão, chat, *mailing lists*, *webmail*, calendário, gestão de contactos, acesso a anúncios, notícias, eventos entre outras.

2.3 Gestão de conteúdos

Conteúdos existem em todo o lado, em computadores pessoais, em páginas web, nos diversos sistemas de informação existentes nas organizações, etc. Em muitas organizações os conteúdos são criados e geridos *ad-hoc*, ou seja, de forma não estruturada. Pessoas diferentes, em projectos diferentes, criam conteúdos diferentes e armazenam-nos em múltiplos locais como, por exemplo, em discos locais, em bases de dados, em servidores web o que torna difícil a partilha destes. Para que uma organização possa partilhar informação entre os seus colaboradores é necessário que exista um óptimo controlo de conteúdos. Se se conseguir ter acesso fácil ao conteúdo certo, no momento certo, certamente serão tomadas decisões melhores, mais rapidamente. Aumentar-se-á a partilha de conhecimento e, conseqüentemente melhorar-se-á a produtividade e o valor organizacional. As soluções de gestão de conteúdos surgiram como uma infraestrutura “obrigatória” para uma comunicação e partilha de informação bem sucedida (LSC Group, 2004).

Antes de definir gestão de conteúdos, é extremamente importante tornar claro o conceito de conteúdo, pois actualmente todos falam em conteúdos e gestão de conteúdos. Estes dois termos simbolizam uma inovação na área dos sistemas de informação. Através do estudo realizado conclui-se que a gestão de conteúdos tem realmente um enorme potencial.

2.3.1 Conteúdo

Conteúdo é, na essência, qualquer tipo ou unidade de informação digital. Pode ser texto, imagem, gráfico, vídeo, som, documento, registo, entre outros, ou seja, qualquer coisa que possa ser gerida em formato electrónico. Assim, antes de se seleccionar um sistema para gestão de conteúdos, a primeira tarefa é definir que tipo de conteúdos se pretende gerir (contentmanager.eu.com, 2001-2004). Existem muitas outras definições de conteúdo, (Schuster et al., 2000), definem conteúdo como “a soma de toda a informação individual relevante”. De acordo com esta definição, conteúdo inclui dados digitais e não digitais. No entanto, no caso de desenvolvimento de sistemas de informação para gestão de informação e colaboração, a base serão conteúdos digitais.

2.3.2 Gestão de conteúdos

A gestão de conteúdos é efectivamente a gestão dos conteúdos descritos anteriormente, combinando regras, processos e/ou fluxos de trabalho (*workflows*) de tal modo que o seu armazenamento electrónico possa ser correctamente gerido (contentmanager.eu.com, 2001-2004). Outras definições podem ser dadas, pois a gestão de conteúdos movimenta-se numa vasta área. A gestão de conteúdos pode também ser definida como um processo sistemático e estruturado de criação, preparação, gestão, apresentação, processamento, publicação e reutilização de conteúdos

(Michelinakis, 2004). Outra definição de gestão de conteúdos é “a publicação controlada de *sites web*” (Mindwrap, 2005). Obviamente, o conceito de gestão de conteúdos é muito amplo e pode ser aplicado a diversas áreas. No entanto, a última definição apresentada refere-se simplesmente à gestão de conteúdos web. Generalizando, a gestão de conteúdos refere-se a princípios e práticas para o desenvolvimento, gestão, manutenção e distribuição de conteúdos numa organização ou entre várias organizações (Michelinakis, 2004). Segundo Boiko, os objectivos da gestão de conteúdos são apoiar as organizações em 4 pontos fundamentais: decidir o que é que um “bom” conteúdo significa para a organização; produzir bons conteúdos eficientemente; armazenar e manipular conteúdos eficientemente; permitir a publicação de conteúdos numa variedade de modos (Boiko, 2000). Segundo o autor, a gestão de conteúdos é um sistema que uma organização utiliza para recolha, gestão e publicação de informação (Boiko, 2003).

2.3.3 O processo de gestão de conteúdos

Na figura 3 está representado o processo de gestão de conteúdos, apresentado por Boiko em (Boiko, 2002). É uma vista de alto nível do modelo do processo de gestão de conteúdos apresentado pelo autor. Seguindo a figura da esquerda para a direita é possível compreender a sequência de funcionamento de um sistema de gestão de conteúdos. O sistema de recolha de informação obtém a informação através de ferramentas de edição ou fontes de informação já existente e transforma essa informação em componentes de conteúdos. Um sistema de gestão, do tipo base de dados, armazena esses componentes. O sistema de publicação retira os componentes do sistema de gestão e transforma-os em publicações.

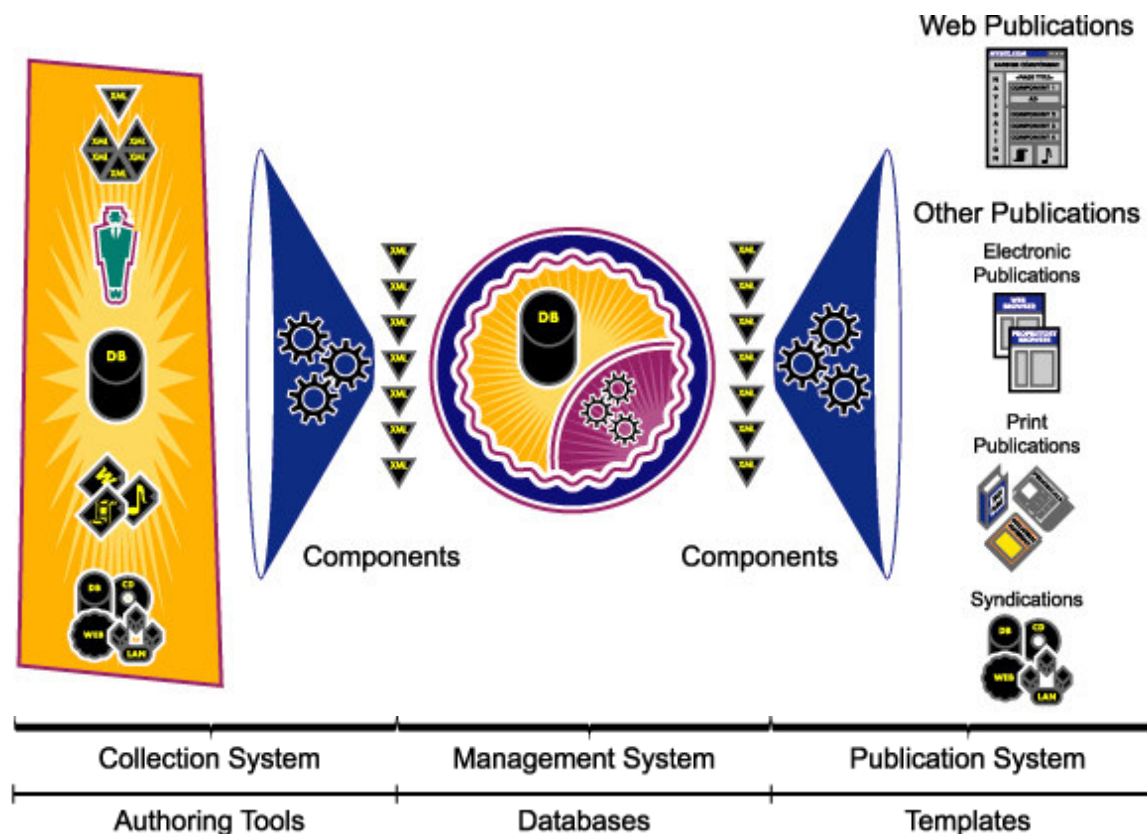


Figura 3 – Esquema de um sistema de gestão de conteúdos

Fonte: (Boiko, 2000)

Embora tenham sido apresentados como três sistemas logicamente separados, as 3 partes do sistema (recolha, gestão e publicação) podem envolver grande sobreposição física. O sistema de gestão pode funcionar como parte do sistema de recolha porque, muitas vezes, o conteúdo pode ser armazenado no sistema de gestão sem antes ter sido completamente processado. O sistema de gestão pode também funcionar como parte do sistema de publicação. O repositório, por exemplo, assenta frequentemente na página web que cria, e não é fácil distingui-lo do sistema que publica a página. O sistema de publicação pode funcionar como parte do sistema de recolha porque, nos sistemas de recolha baseados em formulários web, é o sistema de publicação que, baseado em componentes armazenados no repositório, cria os formulários web que o sistema de recolha utiliza.

Na recolha de informação o sistema permite criar informação ou adquirir informação de fontes já existentes. Dependendo do tipo da fonte de informação, pode ser ou não necessário converter a informação num formato mestre (tal como XML). Finalmente, esta informação é agregada no sistema, segmentada e transformada em componentes (pedaços de informação), adicionando-lhe metadados (informação sobre a informação). Os *collection services* são programas CMS ou

funções que auxiliam o processo de recolha. Os *collection services* produzem, por exemplo, os formulários web nos quais são introduzidos os conteúdos para os componentes (figura 4).

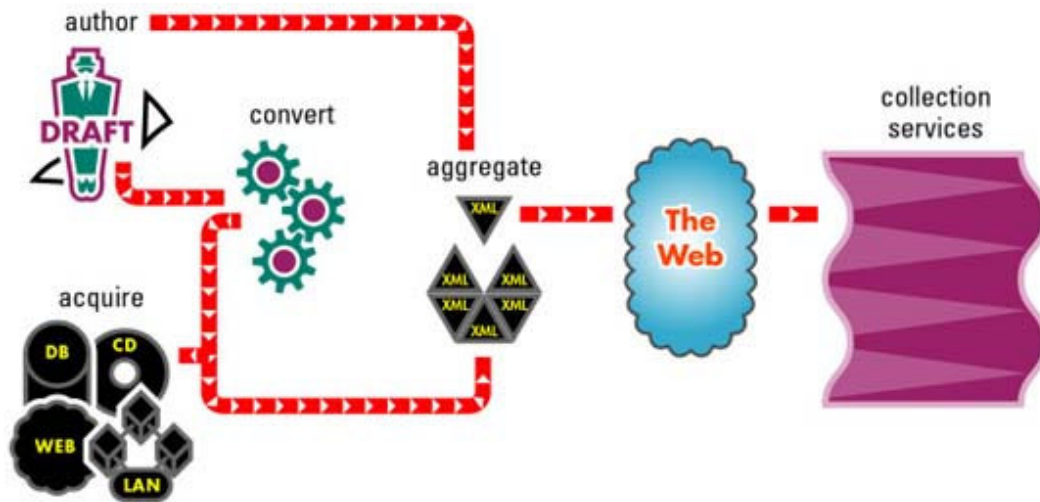


Figura 4 – Sistema de recolha de informação (Collection System)

Fonte: (Boiko, 2003)

Na gestão, o sistema possui um repositório que consiste num sistema de base de dados de registos e/ou ficheiros onde são armazenados os componentes de conteúdos e dados administrativos, tais como: detalhes sobre conteúdos, incluindo tipo de componentes e ciclo de vida; quem tem acesso ao conteúdo e quem costuma contribuir; entre outros. (figura 5).

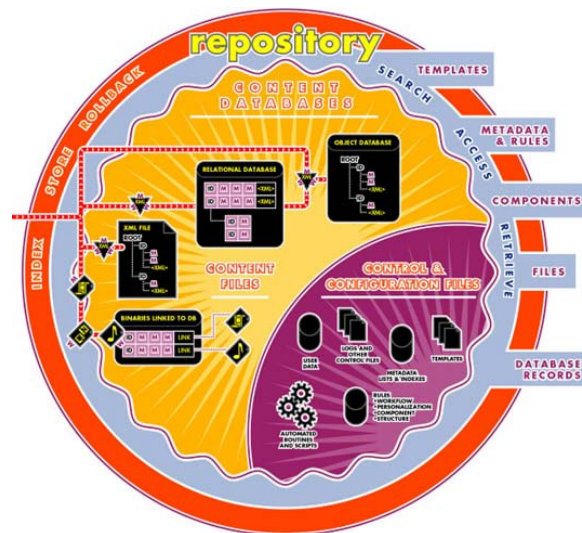


Figura 5 – Sistema de gestão (Management System)

Fonte: (Boiko, 2003)

Na publicação, o sistema torna o conteúdo disponível atraindo componentes do repositório e construindo publicações pré-definidas tais como páginas web, documentos para impressão e notícias por correio electrónico. A publicação consiste em componentes adequadamente organizados, funcionalidade, informação contextual normalizada e navegação. A publicação dos conteúdos é baseada em *templates*. Os *templates* são ficheiros que guiam a criação de uma publicação para os conteúdos armazenados no repositório. O sistema de publicação é então responsável por extrair os componentes de conteúdos e outros recursos do repositório e automaticamente publicá-los. Os serviços de publicação (*publish services*) são a aplicação lógica e os serviços de negócio que um CMS fornece para auxiliar a criação de publicações a partir dos conteúdos e metadados do repositório. As *web publications* são as páginas Internet, Intranet e Extranet que um CMS produz. No entanto, um CMS não está limitado a criar apenas publicações baseadas na web, pelo que os mesmos processos que são usados para criar páginas web podem ser usados para criar outras formas de publicação, tais como, publicações electrónicas (por exemplo, PDAs), *print publications* (por exemplo, formato PDF), e *syndications* (conjuntos de componentes de conteúdos que são publicados para serem distribuídos e reutilizados em publicações fora do CMS) (figura 6) (Boiko, 2002).

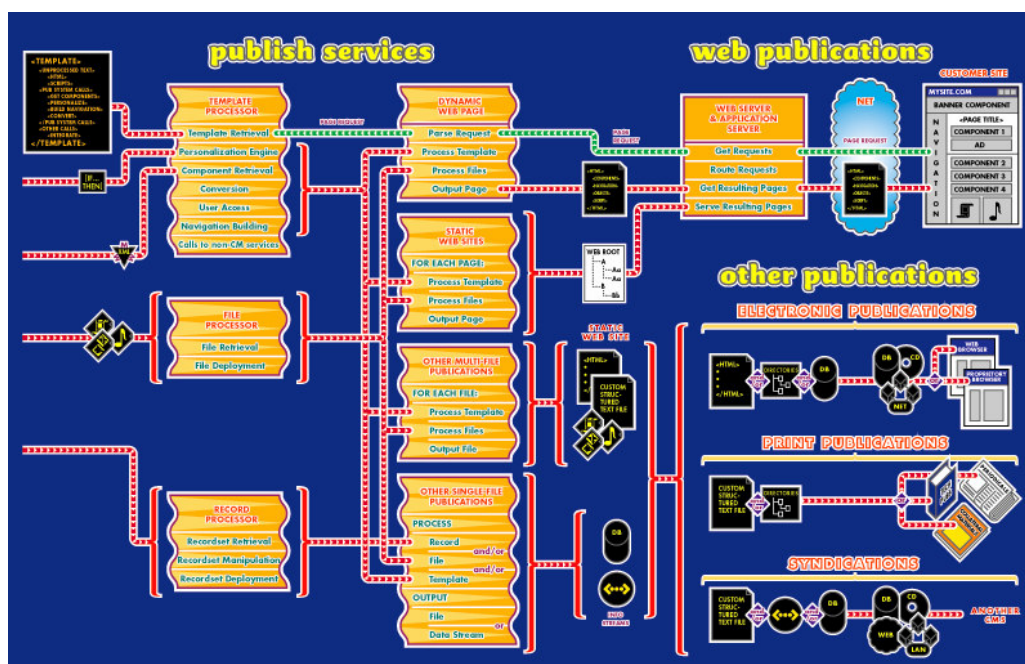


Figura 6 – Sistema de publicação (Publication System)

Fonte: (Boiko, 2003)

2.3.4 Sistemas de gestão de conteúdos

O campo da gestão de conteúdos é relativamente novo. Não existe nenhuma norma universal para o que um sistema de gestão de conteúdos é ou faz. Um sistema de gestão de conteúdos é, de acordo com o processo descrito em 2.2.3, um software que realiza a gestão de conteúdos. Dada a abrangência da definição apresentada para conteúdo e a falta de uma norma universal que defina o que um CMS é ou faz, vários tipos de sistemas de informação podem ser denominados “sistemas de gestão de conteúdos”, o que fez com que as empresas de tecnologias de informação considerassem a gestão de conteúdos segundo a perspectiva que lhes é mais favorável, ficando assim lançada a confusão. Desta forma, vários tipos de sistemas são aceites como sistemas de gestão de conteúdos: sistemas de pesquisa, gestão de conhecimento, gestão documental, gestão do ciclo de vida de documentos e armazenamento, colaboração, portais, gestão de recursos digitais, gestão de mensagens e *e-mail*, gestão do fluxo de trabalho (*workflow*) e gestão de processos de negócio entre outros (contentmanager.eu.com, 2001-2004). Estes são alguns exemplos de diferentes tipos de soluções de gestão de conteúdos.

No entanto, o maior grupo entre os sistemas de gestão de conteúdos são os CMS Web.

Em organizações em que a criação de conteúdos é realizada por todos os colaboradores e em que se pretende que todos tenham também acesso a esses conteúdos, é necessário que todos tenham alguma forma de publicação dos conteúdos que produzem. Uma solução pode passar por ter um sistema que permita a criação e publicação de informação (conteúdos) por todo o pessoal da organização. Isto requer necessariamente o desenvolvimento de uma aplicação de gestão de conteúdos. Um software de gestão de conteúdos tem um conjunto de elementos chave que justificam a sua adopção nestas situações. Estes elementos incluem o fornecimento de *templates* para uma criação de conteúdos rápida, fácil e efectiva. Estes conteúdos necessitam também de ter *metatags* aplicados, e o desenvolvimento de metadados (informação sobre a informação) consistentes é crucial para que os conteúdos sejam correctamente publicados e encontrados na altura devida. Um CMS também deverá permitir a conversão de conteúdos criados em ferramentas utilizadas no dia-a-dia pelos colaboradores para formatos que permitam a publicação destes na Web, bem como executar o controlo de versões. Outra função muito importante de um CMS é fornecer funções administrativas para gestão de autorizações de publicação, aprovação e revisão de conteúdos para publicação e controlo de datas de publicação e expiração de conteúdos (White, 2002). Estas são algumas das funcionalidades de um CMS que justificam a sua adopção para o desenvolvimento de tais aplicações. No entanto, no capítulo 4 são estudados de forma detalhada este tipo de sistemas como uma possível opção tecnológica para um sistema de gestão

de informação e colaboração em instituições de I&D, tendo em consideração a análise e especificação de requisitos realizada. Os sistemas de gestão de conteúdos apresentam-se como ferramentas muito “poderosas” para a gestão de informação e colaboração.

2.4 Escrita colaborativa

Escrever é um processo complexo, é uma arte que requer muita prática e não existe nenhuma fórmula para garantir um bom documento. A escrita é também uma forma de comunicação. É usada para a transferência de informação, ideias e conceitos de um indivíduo para outro, ou dentro de um grupo (Rodríguez, 2003).

A escrita colaborativa distribuída é uma forma de trabalho de importância crescente em grupos de I&D, uma vez que todos os projectos envolvem trabalho colaborativo. É provável que continue a aumentar devido ao crescimento do fenómeno do trabalho distribuído, conduzido pela globalização e Internet, que aumentam a necessidade de trabalho colaborativo e a capacidade para colaborar (Lowry et al., 2004). A escrita colaborativa (CW) é complicada, em grupos de trabalho reunidos mas torna-se ainda mais complicada em ambientes distribuídos. A distribuição tende a diminuir a riqueza das interações, a aumentar problemas tecnológicos, a levantar questões problemáticas no funcionamento do grupo e sociais (Lowry et al., 2003) (Haake et al., 1992).

A escrita de um documento em conjunto é uma actividade comum tanto no mundo dos negócios como em investigação. Segundo (Baecker et al., 1994), aproximadamente 85% de todos os documentos são escritos por vários autores. Um dos maiores problemas que confrontam os colaboradores é a coordenação e partilha de informação. A CW é uma tarefa de comunicação entre os co-autores. Um dos principais objectivos das ferramentas de CW é aumentar a comunicação entre os co-autores. Além da partilha de informação, os escritores colaborativos têm também de coordenar as suas actividades. Têm de coordenar o seu trabalho de forma a que tudo seja feito, sem existir redundância, e garantir que as actividades de um membro não impeçam o progresso das actividades dos outros (Fish et al., 1988).

Além dos recentes avanços de investigação em ferramentas de escrita colaborativa distribuída, a maioria das equipas de escrita colaborativa distribuída usa ferramentas de processamento de texto tradicionais combinadas com *e-mail* (Lowry et al., 2003) (Deegan et al., 2004). No entanto, pesquisas relativas a ferramentas de CW, mostram que o software desenhado com características colaborativas específicas permite que grupos colaborem melhor do que grupos que usam processadores de texto tradicionais (Lowry et al., 2003).

Vários trabalhos de investigação foram dedicados ao estudo do modo como os co-autores colaboram para produzir documentos partilhados. Estes trabalhos têm sido realizados através de casos de estudo, experiências, entrevistas e observação de situações reais de escrita colaborativa. O trabalho de Flower e Hayes em 1978, citado em (Mendoza-Chapa et al., 2000), é talvez o primeiro esforço significativo nesta direcção. Eles propuseram um modelo cognitivo de escrita colaborativa, baseado na hipótese dos estados em escrita colaborativa serem similares à actividade que envolve um grupo de pessoas a trabalharem juntas para resolver um problema, ou seja, desenvolveram um modelo de escrita colaborativa como um processo cognitivo de resolução de problemas. Mackler, em 1987, realizou um estudo de *collaborative course work writing* entre 49 estudantes universitários. Foi referido que os envolvidos concluíram que um documento produzido pelo esforço de um grupo é melhor que um documento produzido individualmente. Hartley e Branthwaite, em 1989, realizaram um estudo com 88 psicólogos académicos que eram julgados ser escritores produtivos e os resultados mostraram que muitos dos envolvidos escreviam sozinhos e que quando tinham de escrever em grupo normalmente escreviam secções diferentes do documento em paralelo e depois essas secções eram juntas para formar o documento final. Ede e Lundsford, em 1990, citado em (Rodríguez, 2003), analisaram aproximadamente 700 pessoas de profissões diferentes e descobriram que as pessoas escreviam colaborativamente muito mais do que se pensava. Um total de 58% dos envolvidos no estudo de Ede e Lundsford acham que a escrita colaborativa é mais produtiva. Os inquiridos valorizaram o facto da escrita colaborativa poder capturar perspectivas diferentes, envolver diferentes tipos de conhecimentos, os erros são reduzidos e o texto é mais preciso. No entanto, também mencionaram que integrar toda a gente a escrever num único estilo é um grande problema e que a CW ocupa normalmente mais tempo que a escrita individual. Outros pontos considerados problemáticos foram a necessidade das tarefas terem de ser divididas e a existência de difusão de responsabilidade. Posteriormente, Posner, em 1991, citado em (Mendoza-Chapa et al., 2000), analisou o amplo contexto social e organizacional no qual a escrita colaborativa é realizada. No final dos anos 80, um novo campo de investigação estava consolidado: *Computer Supported Collaborative Writing*. O seu objectivo é, por um lado, estudar os aspectos cognitivos e sociais do processo de escrita colaborativa e, por outro, projectar e desenvolver sistemas baseados em computador, efectivos, para que os co-autores possam trabalhar juntos na produção do mesmo documento. Para permitir colaboração fluida e eficiente, os co-autores necessitam de conhecer as actividades dos outros, as suas acções, intenções, presença, entre outros.

Muitos outros estudos em CW foram conduzidos por diversos investigadores. Por exemplo, Barile e Durso (Barile et al., 2002), em 2002, realizaram um estudo para determinar se o uso de

computadores para comunicação, durante tarefas de escrita em grupo, é um modo efectivo de comunicação. Os resultados demonstraram que dos 3 tipos de condições de comunicação analisados (pessoalmente, comunicação síncrona mediada por computador e *e-mail*), apenas o *e-mail* mostrou não ser um meio de comunicação adequado em tarefas de escrita colaborativa e que as equipas que usam comunicação síncrona mediada por computador deveriam ser capazes de produzir trabalho de qualidade satisfatoriamente. As medidas do processo demonstraram que, globalmente, os estilos de comunicação que oferecem interactividade podem ser utilizados eficientemente em escrita colaborativa (Barile et al., 2002). Pargman, em 2003, apresenta uma análise das modificações que o apoio síncrono por computador para escrita colaborativa introduz na organização da escrita dos co-autores. A análise é fundamentada em casos de estudo em diferentes grupos de co-autores que escrevem um relatório cara a cara e à distância, através de um sistema computacional para escrita colaborativa. Deste estudo, Pargman concluiu que os problemas com a utilização de sistemas de escrita colaborativa para fornecerem um ambiente completo de escrita colaborativa derivam de suposições relativas à colaboração dentro da actividade de co-autoria. A utilização de tecnologias colaborativas tem consequências profundas nas actividades de co-autoria e no produto final. A análise do impacto do sistema computacional na comunicação entre co-autores e documentos finais indica que estes comunicam muito pouco entre si, que o interesse na avaliação de outras ideias e textos é baixo e que gastam muito mais energia e tempo a tentar coordenar as acções do que a elaborar os conteúdos dos textos. A análise do impacto do sistema colaborativo apoiado por computador na actividade de diferentes grupos mostrou que, aos co-autores, faltou apoio para colaboração, ou seja, muitas das dificuldades que surgem quando se usa um sistema colaborativo parecem derivar das suposições sobre a actividade colaborativa que apoiou o projecto da tecnologia de escrita colaborativa (Pargman, 2003). Cerratto, em 2002, analisa as transformações nas actividades colaborativas que os sistemas de escrita colaborativa apoiados por computador introduzem neste processo e discute as implicações do projecto de ferramentas colaborativas para escrita colaborativa. A análise é fundamentada em estudos realizados em 4 grupos diferentes de escrita colaborativa que escrevem um relatório em duas situações de colaboração diferentes (Cerratto et al., 2002).

2.4.1 Conceito de escrita colaborativa

Uma das tarefas mais comuns realizada por grupos é o trabalho de escrita colaborativa. Lay e Karis, citado em (Mendoza-Chapa et al., 2000), definem escrita colaborativa como “um processo onde co-autores, com capacidades e responsabilidades diferentes, interagem durante a criação e revisão de um documento comum”. O trabalho de escrita colaborativa envolve vários autores, a

trabalharem juntos no mesmo local ou em locais diferentes, ao mesmo tempo ou em tempos diferentes (Mendoza-Chapa et al., 2000). Tradicionalmente, os sistemas de escrita colaborativa apoiam dois tipos de escrita (Ellis, Gibbs e Rein, citado em (Mendoza-Chapa et al., 2000)): síncrona (quando as alterações feitas, por um autor, num documento, são transmitidas para os outros assim que ocorrem) e assíncrona (quando as alterações feitas, por um autor, num documento são transmitidas aos outros autores em tempo diferente).

Existem muitas definições de escrita colaborativa. Por exemplo, (Allen et al., 1987), definem escrita colaborativa como “colaboradores produzindo um documento partilhado, empenhando-se na interacção sobre o documento, e partilhando o poder de decisão/execução e responsabilidade por isto”. Bosley (1989), citado em (Lowry et al., 2004), define CW como “duas ou mais pessoas que trabalham juntas para produzir um documento escrito numa situação na qual o grupo assume responsabilidade por ter produzido o documento”. Galegher e Kraut (1994) realçam a natureza social da CW que envolve a negociação sobre o significado dos factos, a procura de consenso sobre uma solução apropriada, a divisão de trabalho baseada no interesse pela justiça e a qualidade do trabalho, a coordenação das contribuições individuais, e a resolução de questões sobre poder/autoridade dentro do grupo. Outros autores, como por exemplo Bruffee (1987), Rimmershaw (1992), Trimbur (1985), realçam que a escrita colaborativa pode ser vista como uma prática social que tem significados diferentes para participantes diferentes. Rice e Huguley (1994), definiram escrita colaborativa como qualquer escrita realizada colectivamente por mais do que uma pessoa, que é usada para produzir um único texto. (Lowry et al., 2004), definem escrita colaborativa como qualquer actividade que conduz a um documento completo, incluindo *brainstorming*, juntar pesquisas, planeamento e organização, *drafting*, revisão e edição (Lowry et al., 2004).

2.4.1.1 Descrição do processo de escrita colaborativa

Houve muitas tentativas para explicar o que é a escrita. Rohman (1965), citado em (Rodríguez, 2003), dividiu a escrita em 3 fases: *prewriting*, *drafting*, e revisão, na qual o produto era o centro da escrita (planear – escrever – editar). Janet Emig, em 1971, foi um dos primeiros que viu a escrita como um processo, focado na forma como os autores escrevem em vez do que escrevem. Hayes e Flower (1980) desenvolveram um modelo de escrita como um processo de resolução de problemas. O modelo deles inclui 3 processos básicos: 1) planeamento (que inclui geração de ideias, organização, e definição de objectivos); 2) tradução de planos em texto/escrita; 3) revisão (que inclui leitura e edição) (Rodríguez, 2003) (Barile et al., 2002). Os processos dentro deste modelo não aparecem num modo linear mas em sub-processos que podem começar a qualquer

momento e até mesmo fazerem parte de qualquer outro sub-processo. Assim, o autor pode trocar de um sub-processo para outro em qualquer fase da escrita. Kraut, Galegher, Fish, e Chalfonte, em 1992, citado em (Barile et al., 2002), defendem que o processo de escrita em grupo é semelhante à escrita individual, em termos de macro estrutura. Outra semelhança entre escrita individual e de grupo é a natureza das tarefas. Claro que a escrita colaborativa difere da escrita individual dentro dos seus requisitos de comunicação e coordenação, entre os membros do grupo (Rada & Wang, 1997, citado em (Barile et al., 2002)).

A complexidade do processo em escrita colaborativa é composta pela possibilidade de múltiplas estratégias de escrita, actividades, modos de controlo de documentos, papeis e modos de trabalho. Para o estudo de cada um destes assuntos, foi sobretudo seguido o trabalho de Lowry et al. (Lowry et al., 2004), “*Building a Taxonomy and Nomenclature of Collaborative Writing to Improve Interdisciplinary Research and Practice*” (2003). Estes propõem a seguinte definição para CW: “CW é um processo iterativo e social que envolve uma equipa focada num objectivo comum que negocia, coordena e comunica durante a criação de um documento comum”.

2.4.2 Estratégias de escrita colaborativa

Uma estratégia de escrita colaborativa é definida como um plano que uma equipa integrada vai usar para escrever colaborativamente, ou seja, é a forma como a equipa coordena a escrita, ou a abordagem global de equipa para coordenar a escrita de um documento. São normalmente referidas em estudos e artigos de investigação as seguintes estratégias: *group single-author writing* (escrita de autor único, representando o grupo); *sequential writing* (escrita sequencial); *parallel writing* (escrita paralela) e dentro desta, *horizontal-division writing* (escrita por divisão horizontal) e *stratified-division writing* (escrita por divisão estratificada); *reactive writing* (escrita reactiva) e *mixed mode writing* (escrita de modos mistos).

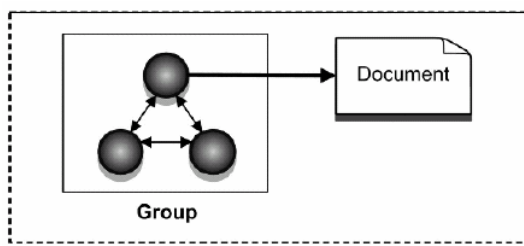


Figura 7 – Group single-author writing

Esta estratégia de CW ocorre quando uma pessoa é indicada para escrever para uma equipa inteira. É normalmente usada quando consensos relativamente aos resultados do que foi dito não são muito importantes para os membros do grupo, porque a tarefa de CW é geralmente simples. É utilizada para tarefas simples, notas de reuniões, ordens do dia e em

grupos pequenos. Vantagens: eficiente e estilo consistente. Desvantagens: pode não representar claramente as intenções do grupo; produz menos consensos e cria limites no envolvimento do grupo.

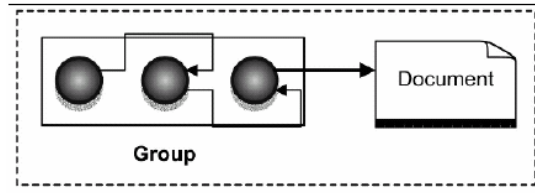


Figura 8 – Sequential writing

É a variação mais frequentemente usada da *single-author writing*. Cada pessoa escreve num determinado momento, cada um completa a sua tarefa e passa para a pessoa seguinte, que se torna o próximo escritor. É utilizada em trabalho assíncrono com estrutura e coordenação pobres, quando é difícil a equipa encontrar-se frequentemente, para tarefas de escrita directas, para grupos pequenos. Vantagens: Organização e planeamento simplificados e coordenação melhorada em trabalho distribuído. Desvantagens: A ordem de escrita afecta desproporcionadamente o conteúdo final (um autor pode influenciar muito as contribuições dos escritores anteriores); perda de sentido de grupo; escritores subsequentes podem invalidar trabalho prévio; falta de consenso; problemas de controlo de versões; ineficiente; uma pessoa pode funcionar como *bottleneck* e diminui a interacção social.

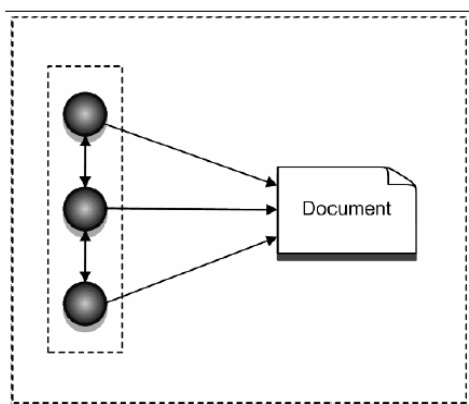


Figura 9 – Parallel writing

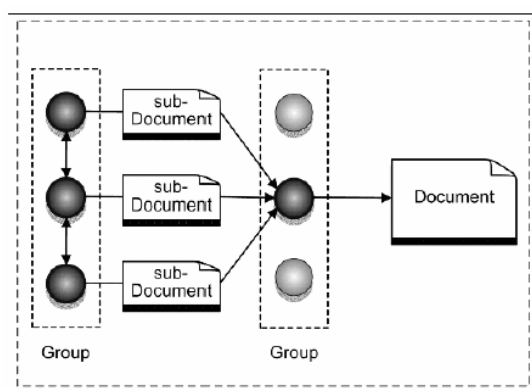


Figura 10 – Horizontal-division writing

Ocorre quando uma equipa divide o trabalho de CW em unidades discretas e trabalham em paralelo. Vantagens: Mais eficiência que a escrita sequencial e mais autonomia de funcionamento e anonimato, embora devam ser usadas tecnologias de CW para obter estes benefícios. Desvantagens: Alguns problemas que podem acontecer na estratégia de escrita paralela incluem uma comunicação pobre, diferenças de estilos e sobrecarga de informação.

A *horizontal-division writing* é a forma mais comum de escrita paralela na qual cada participante é responsável por uma secção particular de um documento. Ocorre quando é necessário um elevado volume de rápidas contribuições. Existe software para apoiar esta estratégia. As tarefas ligeiramente complexas de escrita são facilmente segmentadas. É utilizada em grupos distribuídos com boa estrutura e coordenação, desde grupos pequenos a grandes. Vantagens: Eficiente e elevado volume de produção. Desvantagens: A principal desvantagem da *horizontal-division writing* é que as divisões são frequentemente arbitrárias e não são baseadas em competências centrais; os escritores podem não ver o trabalho dos outros e pode ser produzido trabalho redundante devido ao mau planeamento; diferenças de estilo; potencial sobrecarga de informação.

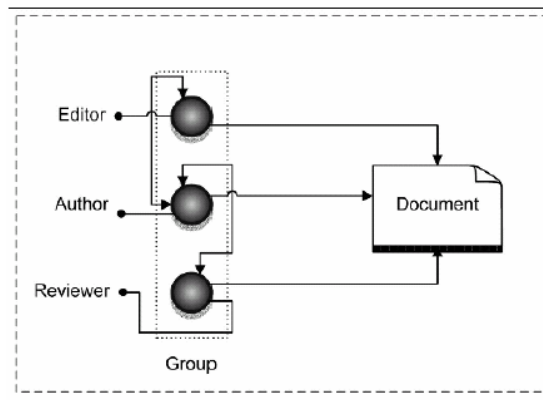


Figura 11 – Stratified-division writing

É a forma de escrita paralela na qual os participantes desempenham um papel particular, como editor, autor, revisor, baseado nas suas capacidades. Ocorre quando é necessário um alto volume de rápidas contribuições. Existe software para apoiar esta estratégia. É utilizada em tarefas de escrita difíceis de segmentar e bastante complicadas. É utilizada em grupos distribuídos com boa estrutura e coordenação, onde as pessoas têm diferentes capacidades que podem ser usadas. É aplicável em grupos de qualquer dimensão (desde os mais pequenos até aos maiores). Vantagens: Eficiente; produz documentos com alta qualidade; menor redundância; e necessidade de melhor utilização de capacidades individuais. Desvantagens: Os escritores podem não ver o trabalho dos outros, o que pode fazer com que seja produzido trabalho redundante, se mal planeado; diferença de estilo; potencial sobrecarga de informação.

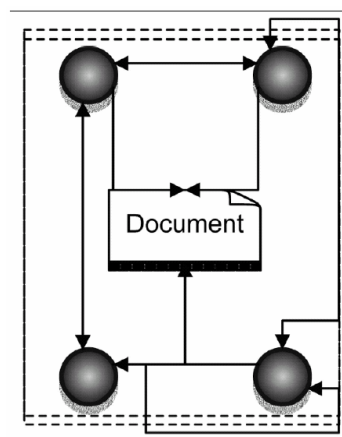


Figura 12 – Reactive writing

Fonte: (Lowry et al., 2004)

Reactive writing ocorre quando os escritores criam um documento em tempo real, reagindo e ajustando o documento, efectuando, alterações e adições sem pré-planeamento significativo e coordenação explícita. Por exemplo, quando um autor escreve uma secção, outros podem simultaneamente rever a secção e criar novas secções em resposta que podem contradizer ou concordar com o autor. É utilizada quando são necessários níveis elevados de consenso no processo de escrita e

conteúdo e quando são necessários altos níveis de criatividade. É utilizada em grupos pequenos. Vantagens: Possibilidade de construir consensos e desenvolvimento de criatividade. Desvantagens: Coordenação extremamente difícil e pode causar dificuldades com o controlo de versões (estas dificuldades provavelmente limitam grandemente o tamanho das equipas que podem usar esta abordagem efectivamente). A maioria das aplicações de software não apoia esta estratégia.

Em I&D os documentos tendem a ser escritos por grupos pequenos que partilham tarefas de escrita, pessoas que normalmente fazem parte da mesma equipa de projecto ou área de actuação dentro das instituições. As estratégias mais frequentemente usadas para a elaboração de artigos, relatórios de progresso, manuais de utilizador, relatórios, procedimentos operacionais, entre outros, são *group single-author writing* e *parallel writing*. A revisão/aprovação do documento final é normalmente efectuada pelo responsável do projecto/gestor do projecto.

2.4.3 Actividades de escrita colaborativa

Como se pode observar na figura 13, a escrita colaborativa envolve muitas actividades de grupo, tais como actividades de pré-escrita (*prewriting*), actividades de execução da tarefa de escrita, e actividades de pós-escrita (*postwriting*). Em adição a estas, algumas actividades fundamentais da escrita colaborativa, familiares à maioria dos escritores, são: *brainstorming*, *outhining*, *drafting*, *reviewing*, *revising*, *copyediting*. Estas actividades tendem a acontecer de modo dinâmico e iterativo. Além destas, muitas outras actividades podem ocorrer em CW em alturas imprevisíveis para apoiar a tarefa de escrita global, dependendo da natureza da tarefa e do grupo. Exemplos destas actividades imprevisíveis, mas muito importantes, são: socialização, pesquisa, comunicação, negociação e coordenação. Estas actividades, tais como as anteriores, também não são necessariamente executadas consecutivamente. São executadas em ciclos iterativos de leitura e revisão (ver a este respeito (Lowry et al., 2004)).

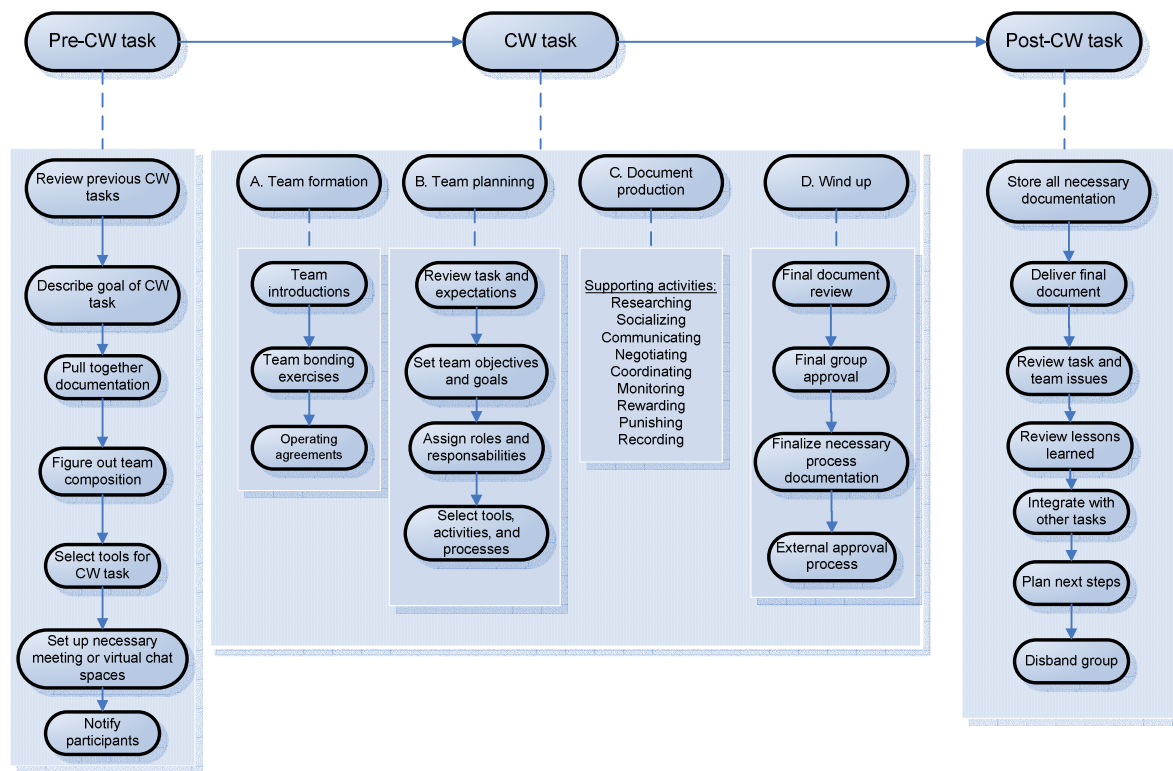


Figura 13 – Processo/Actividades de escrita colaborativa

Fonte: (Lowry et al., 2004)

2.4.4 Modos de controlo de documentos

Posner e Baecker, em 1992, identificam os seguintes modos principais de controlo de documentos: centralizado, rotativo, independente, e partilhado.

1) O modo de controlo centralizado, ocorre quando uma pessoa controla o documento ao longo da actividade de escrita. Esta forma de controlo é útil para manter o grupo focado num dado documento, quando trabalham com prazos finais rígidos ou curtos.

2) O controlo rotativo acontece quando uma pessoa, de cada vez, está a controlar. É semelhante a um “token” que é passado pelos vários participantes. Esta técnica democrática é menos eficiente que o controlo centralizado mas é útil em grupos que têm uma necessidade expressa de partilhar poder.

3) O controlo independente ocorre quando cada membro da equipa trabalha numa parte separada do documento e mantém o controlo dessa parte ao longo do processo de escrita. Muitas vezes é uma tática de controlo negativa em grupos onde falta consenso (concordância), mas é bastante útil em grupos que trabalham remotamente em unidades discretas de trabalho, tais como capítulos

independentes de um livro. O controlo independente requerer frequentemente um editor que reúna as unidades semi-independentes de trabalho.

4) O controlo partilhado acontece quando todos os membros da equipa têm acesso simultâneo e os mesmos privilégios de escrita ao longo de toda a actividade de escrita. Esta pode ser uma forma de controlo altamente efectiva em grupos que trabalham cara a cara, que se empenham em comunicação frequente e têm níveis elevados de confiança. Em grupos remotos e grupos menos funcionais, este modo pode conduzir a conflitos.

Em instituições de I&D vários tipos de controlo poderão ser utilizados dependendo da tarefa que está ser realizada. Os tipos de controlo mais frequentemente utilizados são possivelmente o controlo centralizado (efectuado normalmente pelos responsáveis de projectos), o controlo independente (realizado pelo responsável pela execução da tarefa a documentar, pelo perito no assunto) e o controlo partilhado (efectuado pelos responsáveis de cada uma das actividades dentro do projecto).

2.4.5 Papéis em escrita colaborativa

São usados vários papéis em CW. Os papéis mais comuns são: Escritor (uma pessoa responsável por escrever uma porção do conteúdo, dentro de um documento de escrita colaborativa); Consultor (uma pessoa normalmente externa à equipa de projecto que fornece conteúdo e dá *feedback* mas não tem nenhuma responsabilidade pela produção do conteúdo); Editor (uma pessoa que tem responsabilidade sobre a produção global do conteúdo dos escritores, que pode fazer alterações no conteúdo e estilo do documento partilhado); Revisor (uma pessoa que é externa ou interna à equipa de escrita colaborativa, que fornece *feedback* específico sobre o conteúdo do documento mas não tem responsabilidade para invocar o conteúdo); Líder da equipa (uma pessoa que faz parte da equipa de escrita colaborativa, que pode participar completamente nas actividades de autoria e revisão, mas também conduz a equipa por processos apropriados, planeamento, *rewarding* e motivação); Facilitador (uma pessoa que é externa à equipa de escrita colaborativa, que conduz a equipa por processos apropriados, mas que não dá nenhum *feedback* quanto ao conteúdo).

2.4.6 Modos de trabalho em escrita colaborativa

As considerações envolvidas na escolha do modo de trabalho em CW podem ser sumariadas como decisões entre o grau de proximidade (qual é a proximidade física do grupo) e o grau de sincronidade (quando um grupo escreve). Tendo em consideração estes dois factores, podem ser definidos quatro modos de trabalho em escrita colaborativa: no mesmo local e ao mesmo tempo;

no mesmo local e em alturas diferentes; em locais distribuídos e ao mesmo tempo; em locais diferentes e alturas diferentes.

Os 4 modos de trabalho em CW influenciam directamente o nível de conhecimento do grupo. O conhecimento do grupo consiste em entender melhor as próprias actividades de trabalho, por intermédio das actividades dos outros elementos da equipa. O conhecimento de grupo em escrita colaborativa difere com o modo de trabalho utilizado, porque as diferenças subjacentes em sincronidade e proximidade afectam directamente o momento em que os membros do grupo podem compreender o que está a acontecer.

Dourish e Bellotti sugerem que, como a CW é uma tarefa relativamente não estruturada, o conhecimento do grupo é crítico para o seu sucesso. O conhecimento do grupo é também importante em CW porque o conhecimento influencia a coordenação, e o conhecimento e a coordenação são requisitos para obter bons resultados. O conhecimento do grupo pode ser manifestado de quatro formas diferentes: consciência informal (*informal awareness*), consciência estrutural de grupo (*group-structural awareness*), consciência social (*social awareness*), consciência do espaço de trabalho (*workspace awareness*) (ver a este respeito (Mendoza-Chapa et al., 2000)).

2.4.7 Tecnologias que apoiam a escrita colaborativa

Tendo em conta a definição de CW e as actividades envolvidas, software de escrita colaborativa pode ser definido como “uma forma especializada de sistema de apoio a grupos que lhes permite realizar naturalmente as principais actividades de CW tais como planeamento pré-reunião, *brainstorming*, convergência, estruturação, rascunhos, revisão, edição e elaboração de versão final, em conjunto com apoio a actividades de grupo menos previsíveis tais como pesquisa, socialização, comunicação, negociação, coordenação, monitorização, recompensa, punição e registo” (Lowry et al., 2004).

Quando se fala de tecnologias que apoiam a escrita colaborativa, faz sentido mencionar os processadores de texto, pois o simples facto de um sistema poder ser transferido de um computador para outro através da rede, ou de um suporte como cd-rom ou memória *flash*, ou dois utilizadores poderem utilizar a mesma máquina, faz dos simples processadores de texto um software colaborativo (Rodríguez, 2003). Estes apresentam, no entanto, muitas desvantagens em actividades de escrita colaborativa: não fornecem uma interface partilhada, estruturas do texto partilhadas ou anotações que apoiem a edição simultânea; não permitem a escrita paralela (*parallel-partitioned writing*); não apoiam várias actividades de CW, tais como *brainstorming*,

pesquisa, planeamento e construção de consensos; inadequados para CW distribuída; dificuldade em acompanhar o trabalho dos restantes elementos do grupo, o que pode conduzir facilmente a uma duplicação de trabalho (Lowry et al., 2003). São, no entanto, ainda muito utilizados para CW em conjunto com o *e-mail*.

Actualmente, existem muitos sistemas explicitamente projectados para apoiar a escrita colaborativa. No entanto, alguns estudos apresentados sobre as características destas ferramentas defendem que nenhuma consegue isoladamente satisfazer todas as necessidades de um grupo de CW (Rodríguez, 2003) (Mendoza-Chapa et al., 2000). Como exemplo de sistemas de CW temos: GROVE (Ellis et al., 1989), SASSE (Baecker et al., 1994), Quilt (Leland et al., 1988) (Fish et al., 1988), PREP (Neuwirth et al., 1990), Alliance (Decouchant et al., 1996) e Collaboratus (Lowry et al., 2002). Os sistemas Wiki são também um exemplo de sistemas de CW e são abordados no capítulo 4, como opção tecnológica para gestão de informação e colaboração em instituições I&D.

Capítulo 3

ANÁLISE ORGANIZACIONAL PARA ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE SISTEMAS COLABORATIVOS BASEADA EM MÉTODOS DE REDES SOCIAIS

3.1 Introdução

Neste capítulo começam por ser definidos os conceitos de rede, rede social e rede colaborativa. São focados os aspectos mais importantes das redes sociais e redes colaborativas, qual a relação entre elas e a importância destas na especificação de sistemas colaborativos. De seguida, são abordados os conceitos fundamentais da análise de redes sociais, os métodos de recolha de dados e algumas ferramentas de análise de redes sociais. São apresentadas as principais medidas de análise de redes sociais, algumas das quais serão utilizadas no capítulo 4 para avaliação da colaboração na organização em estudo e especificação dos requisitos do sistema colaborativo, com o objectivo de descrever o modelo social e encontrar, baseado na análise da rede social, as formas de colaboração que optimizem a colaboração, bem como a partilha de informação e conhecimento dentro da organização. Por último, é explicada genericamente a forma como a análise de redes sociais será usada no capítulo seguinte, na análise organizacional, para determinação dos requisitos do sistema de informação colaborativo.

A análise organizacional para especificação de sistemas colaborativos pode ser realizada de diversas formas. Uma abordagem possível, referida por (Davies et al., 2001), é a análise do fluxo de informação. Através da utilização de questionários e entrevistas, para descobrir os diferentes modos de coordenação e troca de informação, os autores analisam como as pessoas recebem, organizam, criam e estruturam a informação numa perspectiva pessoal e de grupo, ao longo do tempo. Segundo estes, o estudo permitiu também identificar as causas e consequências de falhas do fluxo de informação que focariam a atenção nos requisitos dos utilizadores e nas especificações funcionais relacionadas com o projecto do sistema. Com os dados recolhidos através dos questionários e entrevistas, são desenhados mapas de fluxos de informação, para perceber melhor o espaço e o alcance das interacções entre os colaboradores dos diferentes departamentos (Davies et al., 2001). (Pinelle et al., 2000), exploram as tendências e técnicas de avaliação de *groupware* baseando-se em 45 artigos apresentados nas conferências da ACM e

CSCW, concluindo que os métodos existentes não respondem às necessidades de avaliação de *groupware*, vindo a apresentar em 2001, (Pinelle et al., 2001), um método para analisar e especificar tarefas de grupo. Este método permite a especificação de cenários de colaboração e tarefas, considerando os mecanismos de colaboração (comunicação explícita, comunicação implícita, coordenação de acções, planeamento, monitorização, assistência e protecção), níveis de união durante a realização das tarefas e variabilidade na execução das tarefas, ao contrário dos métodos analisados que se focam nos mecanismos de colaboração, sem se preocuparem com o contexto no qual tais sistemas são utilizados. Este método apresenta uma estrutura hierárquica para analisar os cenários das tarefas. Quando estes cenários são analisados é dividida a informação em tarefas, subtarefas individuais, subtarefas colaborativas e acções. O modelo é projectado para extrair informação contextual de cenários de trabalho. As descrições deste método de análise de tarefas podem ser usadas para contextualizar uma variedade de técnicas de avaliação, incluindo “*groupware walkthrough*”, uma metodologia baseada em “*cognitive walkthrough*”. Em (Pinelle et al., 2003) é apresentado um esquema para modelação de tarefas colaborativas em espaços de trabalho partilhados, chamado “*Collaborative Usability Analysis*”, que se foca em aspectos do trabalho em equipa, em vez de aspectos das tarefas, e que apresenta várias modificações relativamente a outras técnicas de análise de tarefas de modo a tornar o desenvolvimento e avaliação de sistemas de *groupware* mais apropriado. (DiMicco, 2004) apresenta uma abordagem para construção de ferramentas para colaboração, baseada na observação e pesquisa dos problemas existentes dentro do grupo relativamente a colaboração e então construir tecnologias que respondam a esses problemas. Para avaliação da efectividade da tecnologia colaboradora, utiliza métodos existentes no campo da psicologia social.

Para além da utilização de qualquer abordagem de análise organizacional, é necessário, na especificação de sistemas colaborativos, considerar um conjunto de factores que podem influenciar o sucesso da colaboração. Assim, Mulligan, O’Sullivan e Beck, (Mulligan, 2003), indicam alguns factores que podem influenciar o sucesso da colaboração especificamente num ambiente de investigação: partilha de conhecimento, planeamento da colaboração e *groupware* colaborativo. Factores muito importantes para o sucesso ou insucesso de ferramentas de colaboração são a cultura e estrutura organizacional. (Pinelle et al., 2001), referem que estes factores deviam ser considerados bastante cedo no desenvolvimento de aplicações de *groupware*. No entanto, salientam a dificuldade de avaliar o sucesso de uma aplicação de *groupware* sem utilizadores e um contexto definido.

Neste trabalho é utilizada a metodologia de análise de redes sociais para efectuar a análise organizacional para especificação de requisitos de sistemas colaborativos. A exploração das redes sociais é descrita por (Hanneman, 2001) como essencial para encontrar os colaboradores capazes de ajudar na resolução de problemas e para aumentar a colaboração entre indivíduos. Segundo (Anklam, 2005) a análise de redes sociais pode ser considerada como um diagnóstico e ferramenta de planeamento para aumentar a colaboração e, conseqüentemente, os fluxos de informação dentro da organização. A esta metodologia é muitas vezes chamada “radiografia organizacional”. Esta metodologia é frequentemente usada por projectistas de *groupware* para desenvolver sistemas mais sensíveis a cada situação social e guiar os utilizadores no sentido de colaborações mais efectivas (Hanneman, 2001).

3.2 Redes sociais e redes colaborativas

A colaboração foi modelada recentemente como uma rede de utilizadores que trocam informação entre si, ou seja, uma rede social. Os utilizadores são representados como actores (nós) e os relacionamentos são representados como ligações entre os nós (Palau et al., 2004).

As redes sociais representam, frequentemente, grupos de pessoas e as ligações entre elas. O vigor da análise das redes sociais resulta no seu crescente uso para compreender como grandes grupos interagem. Em geral, as redes sociais são originárias de disciplinas descritivas e analíticas, mas existe uma tendência para utilizar as redes sociais nos sistemas de modo a facilitar novas ou renovadas formas de colaboração (McDonald, 2003).

Uma rede social é uma representação dos relacionamentos existentes dentro de uma comunidade. As redes sociais fornecem uma ferramenta para estudar a colaboração, em particular através da teoria desenvolvida na análise de redes sociais. Mesmo dentro da mesma comunidade diversos tipos de redes sociais podem ser construídos dependendo do relacionamento social estabelecido: amizade, colaboração, entreajuda, etc. Os actores podem ser pessoas, grupos de pessoas, objectos ou eventos. A força de um relacionamento pode variar de “fraco” a “forte” dependendo da quantidade, qualidade e frequência da interacção entre actores. Desta forma, as redes sociais representam sociedades e as relações entre os indivíduos dessas sociedades, por meio de um diagrama. As relações entre os actores mudam ao longo do tempo e isso é importante para lembrar que as redes sociais são dinâmicas (dinamismo social). Assim, as redes sociais representam relacionamentos entre actores num determinado momento no tempo (Palau et al., 2004).

As redes colaborativas são variações das redes sociais, onde os relacionamentos são as colaborações. Como exemplos poderão ser referidos os actores num filme, ou os autores em artigos de investigação. Os autores ou actores altamente produtivos são elementos fundamentais em redes colaborativas. A exploração das redes sociais é essencial para encontrar os colaboradores que podem ajudar na resolução de problemas e a aumentar a cooperação entre colaboradores (Madey et al., 2002). Por exemplo, quando uma rede de computadores conecta pessoas ou organizações, é uma rede social. Enquanto uma rede de computadores é um conjunto de máquinas ligadas por um conjunto de cabos, uma rede social é um conjunto de pessoas ligadas por um conjunto de relacionamentos sociais, tais como amizade ou troca de informação (Ogata et al., 1999).

No contexto social, a rede é uma forma de organização de pessoas, organizações, ou mesmo informações que são reunidos com o objectivo de se atingir um fim comum. Nesse sentido, o conceito de rede tem-se constituído, sobretudo nas duas últimas décadas, como uma alternativa prática de estrutura organizacional, cujas características possibilitam responder a necessidades de descentralização (de poder e de informação), flexibilidade, conectividade e cooperação. Em todas as organizações, tal desenvolvimento tem representado mudanças profundas nos conceitos de gestão, no processo de comunicação e na criação de novas formas de inter-relacionamentos, nas relações de trabalho e nas próprias rotinas pessoais. Tais mudanças, por sua vez, têm facilitado o acesso à informação e aumentado a agilidade nas decisões; têm levado também a uma maior eficiência organizacional e a quebras de fronteiras físicas (Amaral, 2002).

As organizações têm muitas redes sociais diferentes e estruturas sociais complexas. É frequentemente difícil compreender completamente quem conhece quem, que pessoas cooperam e como se conhecem. As redes sociais têm um único objectivo que é analisar os grupos e os seus relacionamentos. Estudos sobre o comportamento colaborativo verificam, frequentemente, que uma rede social influencia fortemente a pesquisa de informação e o comportamento colaborativo (Ackerman, 1994) (Chin et al., 2002) (Ehrlich et al., 1999) (Kraut et al., 1990) (Nardi et al., 2002) (O'Day et al., 1993). Estes resultados mostram a importância da sociabilidade no local de trabalho, do contexto partilhado da localização física, entre outras propriedades, como uma influência na actividade colaborativa (McDonald, 2003).

Um factor importante para a partilha de informação numa organização está em estabelecer um contexto comum para a interacção e comunicação. Um outro factor é a sociabilidade entre os vários indivíduos. Os indivíduos que se socializam frequentemente são os que mais provavelmente colaborarão no futuro (McDonald, 2003).

3.3 Análise organizacional baseada em métodos de redes sociais

Os relacionamentos entre os colaboradores de uma organização constituem um contexto, muitas vezes omitido, onde se acede à informação e se adquire conhecimento. A análise de redes sociais (SNA) permite visualizar e compreender o conjunto de relações que facilitam ou impedem a criação e transferência de informação e conhecimento. A SNA oferece um conjunto de ferramentas que permite traçar relações de informação importantes entre os colaboradores numa organização – esta abordagem pode ser particularmente útil para melhorar a colaboração, criação e partilha de informação e conhecimento numa organização.

Na gestão organizacional, o crescimento da disciplina de redes sociais aplicada a este contexto foi impulsionado por três grandes desenvolvimentos no mundo dos negócios. Em primeiro lugar, a descoberta da importância da estrutura informal dentro de uma organização que coexiste com a estrutura formal. Em segundo, a alteração que se verificou nas organizações no final do século 20 para um modelo organizacional mais flexível, orientado à equipa e mais confiante em recursos de conhecimento. Em terceiro lugar, o crescimento rápido de relações cooperativas para além das fronteiras organizacionais, tais como, *outsourcing*, projectos de trabalho multi-organizacionais, parcerias, entre outros. (Cross et al., 2002).

Estudos sobre pesquisa de informação e colaboração no local de trabalho consideram também os relacionamentos sociais como um factor muito importante para determinar quem colabora com quem dentro de uma organização. As redes sociais são um meio que pode ser usado para visualizar interações existentes e potenciais nas organizações (McDonald, 2003).

3.3.1 Conceitos fundamentais da análise de redes sociais

A análise de redes sociais é um método que demonstrou ter valor no diagnóstico de padrões de interação entre pessoas numa organização e forneceu um motivador “*call to action*” em organizações fragmentadas e dentro de equipas (Anklam, 2002).

Segundo Valdis Krebs, a análise de redes sociais (SNA) é o mapeamento e medida dos relacionamentos e fluxos entre pessoas, grupos, computadores e outra informação e conhecimento processados por entidades (Krebs, 2002). A exploração das redes sociais é essencial para encontrar os colaboradores capazes de ajudar na resolução de problemas e para aumentar a colaboração entre indivíduos (Hanneman, 2001). Fornece uma análise visual e matemática de relacionamentos humanos.

Wasserman and Faust (1994), citado em (Dekker, 2001), definem análise de redes sociais como uma abordagem para analisar organizações que se foca nos relacionamentos entre pessoas e/ou grupos como sendo o aspecto mais importante.

(Dekker, 2001), define 4 objectivos para a análise de redes sociais. O primeiro é visualizar a comunicação e outros relacionamentos entre pessoas e/ou grupos utilizando diagramas. O segundo objectivo é estudar os factores que influenciam esses relacionamentos (como, por exemplo, idade, função, entre outros) e estudar as correlações entre relacionamentos utilizando técnicas estatísticas. O terceiro objectivo é tirar conclusões através da análise realizada aos dados recolhidos. O quarto e, na sua opinião, mais importante objectivo passa por fazer recomendações, baseadas nas conclusões tiradas anteriormente, para melhorar a comunicação e fluxo de informação na organização. A análise de redes sociais segundo Scott (2000), citado em (Martínez et al., 2002), é uma abordagem que se foca no estudo dos padrões de relacionamento entre actores numa comunidade. Vários trabalhos referem que estes métodos são muito utilizados para o estudo de padrões de relacionamentos estabelecidos por ferramentas de comunicação mediada por computador (Martínez et al., 2002) (McDonald, 2003) (Palau et al., 2004).

No trabalho conducente a esta dissertação, a análise de redes sociais é aplicada de modo a permitir analisar a rede colaborativa dentro do INESC Porto, com o objectivo de posteriormente melhorar o processo de gestão de informação e colaboração dentro da organização. No contexto de gestão de informação e conhecimento, a SNA faculta o conhecimento dos relacionamentos entre as pessoas em função dos fluxos de informação e conhecimento. Onde é que as pessoas procuram informação e conhecimento? Com quem partilham a informação e conhecimento? Ao contrário de um diagrama organizacional que mostra os relacionamentos formais (estrutura dentro da organização, qual a função dentro da organização, quem trabalha onde e quem informa quem), um diagrama de análise de redes sociais mostra as relações informais (quem conhece quem e quem troca ou partilha informação e conhecimento com quem). A análise de redes sociais permite então visualizar e entender os relacionamentos que podem facilitar ou impedir a criação e partilha de informação e conhecimento. As redes informais são consideradas, neste trabalho, como redes de relações entre indivíduos que permitirão a realização das suas tarefas mais rapidamente e eficientemente. É importante referir que as redes informais, paralelamente às redes formais, fazem parte do conjunto de instrumentos utilizados por todos dentro das organizações para, por exemplo, esclarecimento de dúvidas, opiniões e sugestões. Krackhardt & Hanson, citado em (Groth, 2003), distinguem, por exemplo, redes de confiança (*trust networks* – redes nas quais são partilhadas informações politicamente delicadas) de redes de trabalho ou consulta (*advice networks* – redes

que envolvem o uso da estrutura informal para o contacto com indivíduos que possuem informações técnicas que facilitam o cumprimento de objectivos de trabalho e redes de comunicação). Uma vez que podem ser visualizados, medidos e avaliados os relacionamentos sociais e os fluxos de informação e conhecimento, os resultados da SNA podem ser usados ao nível individual, departamental ou organizacional para: identificar grupos de indivíduos que desempenham papéis centrais, identificar grupos ou indivíduos isolados, detectar “*bottlenecks*” de informação, identificar oportunidades para melhoria do fluxo de informação e conhecimento, melhorar a efectividade dos canais de comunicação formais, aumentar a importância das redes informais.

Em seguida são apresentados alguns dos conceitos fundamentais para a compreensão de um estudo de redes sociais.

Na análise de redes sociais, existe uma variedade de estratégias para recolha de medidas nas relações entre conjuntos de actores. Num dos métodos chamado “*full network methods*”, é recolhida informação sobre as ligações de cada um dos actores com todos os outros. Uma das maiores limitações desta técnica é que pode ser muito caro e muito difícil recolher dados de toda a rede. No segundo grupo de métodos chamado “*snowball methods*”, os analistas começam por se focar em alguns actores ou grupos de actores. A estes actores é pedido que mencionem algumas ou todas as suas ligações com outros actores. A estes outros actores, é depois também pedido para identificarem algumas ou todas as suas ligações com outros actores e este efeito de “bola de neve” continua até não serem identificados novos actores. Actores isolados podem não ser identificados e pode não se tornar claro onde começar a “bola de neve”, sendo a limitação deste método. A terceira estratégia principal é o uso de redes egocêntricas. Nesta abordagem, começa-se com a selecção de nós focais (egos) e a identificação dos nós com os quais eles estão ligados. Então, determina-se que os nós identificados na primeira fase estão ligados a outros. Os métodos egocêntricos focam-se nos indivíduos, em vez de na rede como um todo (Hanneman, 2001).

Para medir a informação recolhida acerca das ligações entre os actores, existem diversos níveis de medida: nominal, ordinal, intervalo. A escala binária é um exemplo de uma escala nominal e mostrará um 0 (zero), se as ligações estiverem ausentes, e um 1 (um), caso a ligação exista.

3.3.1.1 Redes egocêntricas e redes inteiras

Como já foi dito anteriormente, embora de forma diferente, um conjunto de relações ou ligações formam uma rede social. Através da análise dos padrões ou características dessas relações ou ligações podem descrever-se redes sociais. Tipicamente, as redes sociais são abordadas de dois modos. Uma das abordagens considera as relações relatadas por um indivíduo. Estas redes

egocêntricas fornecem uma visão das redes na perspectiva das pessoas (egos) como centro da rede, ou seja, são as redes individuais. Os membros da rede são definidos através das suas relações com o ego. Com esta informação pode-se construir um desenho da rede contando o número de relações, a diversidade das relações e as ligações entre as alterações descritas na rede. Esta abordagem egocêntrica é particularmente útil quando temos uma população grande, ou os limites da população são difíceis de definir. A segunda abordagem considera a rede inteira baseada em algum critério específico de limites de população, tal como, uma organização formal, um departamento, um clube ou um grupo de parentesco. Esta abordagem considera a ocorrência e não ocorrência de relações entre todos os membros de uma organização. A rede inteira descreve as ligações que todos os membros de uma população mantêm com todos os outros dentro do grupo. Idealmente, esta abordagem requer resposta de todos os membros e das suas relações com todos os outros. Embora existam métodos para controlar conjuntos de dados incompletos, este requisito coloca limites no tamanho das redes a serem analisadas, pois o número de ligações possíveis é igual ao tamanho da população (n) multiplicado por $(n-1)$ e dividido por 2, se as ligações forem indirectas. Para uma população, por exemplo, de tamanho 20, existem 380 ligações para cada relação específica (Garton et al., 1997) (Barbedo, 2003) (Groth, 2003) (Aalst et al., 2004).

Em pesquisas sobre comunicação mediada por computador (CMC), vistas de redes egocêntricas e redes inteiras fornecem dois modos de analisar as ligações de comunicação entre pessoas. A análise de redes egocêntricas permite mostrar a gama e amplitude da conectividade para indivíduos e identificar os que têm acesso a diversos grupos de informação e recursos. A análise da rede inteira permite identificar os membros da rede que estão menos conectados por CMC, e também quais os membros da rede que surgem como figuras centrais ou que funcionam como pontes entre grupos diferentes (Garton et al., 1997). Assim, alguns membros são responsáveis pela dinamização das redes, ocupando posições estratégicas que lhes garantem, inclusive, o reconhecimento dos demais agentes. Além disso, percebe-se que, no interior dessas redes, na constante tensão entre as diferenças que ela comporta, formam-se “redes de conhecimento”, que alimentam e redefinem constantemente as acções (Martelo, 2001).

3.3.1.2 Actores/Nós

Um actor pode ser uma determinada pessoa, uma organização, um grupo ou unidades sociais colectivas. Como exemplos de actores temos, as pessoas num grupo, departamentos dentro de uma empresa, uma equipa de projecto, entre outros (Hanneman, 2001) (Krebs, 2004) (Silva, 2003).

3.3.1.3 Relações

As relações são caracterizadas por um conteúdo, uma direcção e uma força. O conteúdo de uma relação refere-se ao recurso que é trocado como, por exemplo, troca ou partilha de diferentes tipos de informação. Uma relação pode ser direccionada ou não direccionada como, por exemplo, uma pessoa pode dar apoio a uma segunda pessoa. Existem aqui duas relações: o apoio dado e o apoio recebido. Alternadamente, actores podem partilhar uma relação de amizade não direccionada, isto é, mantêm uma relação sem nenhuma direcção específica. No entanto esta relação de amizade partilhada pode estar desequilibrada. Um actor pode reivindicar uma amizade íntima e outro uma amizade mais fraca, ou frequentemente pode ser iniciada comunicação mais por um actor do que por outro. Assim, embora a relação seja partilhada, a sua expressão pode ser assimétrica. As relações também diferem na força. Esta força pode ser operacionalizada de vários modos. Relativamente à comunicação, os pares de actores podem comunicar ao longo do dia de trabalho, uma vez por dia, semanalmente, mensalmente. Podem trocar grandes ou pequenas quantidades de capital social: dinheiro, bens ou serviços e podem fornecer informação importante ou trivial. Tais aspectos das relações medem diferentes tipos de forças. Os tipos de relações mais importantes neste estudo são a partilha de informação, apoio dos vários colaboradores na realização das tarefas e na resolução de problemas, ou seja, a colaboração dentro da organização (Silva, 2003) (Garton et al., 1997) (Groth, 2003) (Hanneman, 2001).

A análise dos vários tipos de relações revela muitas vezes informação significativa, já que há actores muito fortemente conectados em determinados tipos de relações e fracamente noutro tipo.

3.3.1.4 Ligações

As ligações conectam um par de actores por uma ou mais relações, ou seja, são as relações ou fluxos entre os actores ou nós. Os pares de actores só podem manter uma ligação baseada numa relação como, por exemplo, serem membros da mesma organização, ou podem manter uma ligação de *multiplex*, ou seja, baseada em muitas relações, tais como, partilha de informação, apoio na resolução de problemas e na realização de tarefas, participação em conjunto numa conferência, entre outros. Assim, uma ligação também pode variar em conteúdo, direcção e força. As ligações são também frequentemente apelidadas de fortes ou fracas, podendo no entanto a classificação de forte ou fraca variar mediante o contexto. Uma ligação diz-se fraca quando entre dois colegas de trabalho não existe nenhuma tarefa em conjunto ou relação de companheirismo ou amizade. Uma ligação diz-se forte quando existe, por exemplo, uma relação de amizade, um contacto frequente, a realização de tarefas conjuntas, uma relação de parentesco, entre outros. (Silva, 2003) (Garton et al., 1997) (Groth, 2003) (Hanneman, 2001) (Krebs, 2004).

Depois de apresentado o conceito de ligação podemos agora relacionar este com o conceito de relação: ao conjunto de ligações de um tipo específico entre os membros de um grupo chama-se relação.

3.3.1.5 Caminhos (*Path*)

Sequência de nós e relações na qual cada nó só pode ser usado uma vez (Hanneman, 2001).

3.3.1.6 Subgrupos

Subgrupos são subconjuntos de actores, juntamente com todas as ligações entre eles. Subgrupos de 2 actores e respectivas ligações recebem o nome de díades e subgrupos de 3 actores e respectivas ligações, tríades (a identificação de subgrupos encontra-se detalhada no ponto 3.3.3.3) (Hanneman, 2001).

3.3.2 Recolha de dados e ferramentas de análise

3.3.2.1 Princípios e métodos de recolha de dados

O processo de análise de redes sociais envolve tipicamente o uso de questionários, entrevistas e observação para a recolha de informação sobre os relacionamentos entre grupos definidos ou redes (Garton et al., 1997) (Groth, 2003) (Barbedo, 2003) (Silva, 2003). Outros métodos de recolha de dados podem ser utilizados como, por exemplo, dados recolhidos através de informação administrativa, como grupos de *e-mail*, sistemas de notificação de grupos e informação organizacional. Por exemplo, Valdis Krebs, em 2003, utilizou os fluxos de *e-mail* para descobrir redes sociais. Recolheu informação sobre os *e-mails* trocados entre os vários membros de uma equipa de projecto, para caracterizar a interacção entre estes, analisando os campos *To:* e *From:* dos *e-mails* e com esta informação caracterizou a rede social, de modo a analisar como os vários departamentos e grupos interagem, Krebs 2003). BuddyGraph [<http://www.buddygraph.com>] e Metasight [<http://www.metasight.co.uk>] usam também ferramentas de registo de tráfego de *e-mail* como ponto de partida para a sua análise de redes sociais. No entanto, como é referido por (Aalst et al., 2004), para a análise de redes sociais em organizações, estas abordagens não são muito úteis, uma vez que são baseadas em informação não estruturada. Por exemplo, ao analisar o *e-mail* é difícil, mas crucial, distinguir entre *e-mails* que correspondem a decisões importantes e *e-mails* que representam outro tipo de informação menos importante para a organização.

Wil M. P. van der Aalst e Minseok Song, (Aalst et al., 2004), apresentam uma abordagem, medidas concretas e uma ferramenta para extracção de informação, através de registos de eventos dos sistemas de informação organizacionais, que constrói um sociograma que pode ser usado para

analisar os relacionamentos interpessoais numa organização. Por exemplo, os sistemas de gestão de *workflow* registam o início e a conclusão das tarefas, os sistemas ERP registam todas as transacções, os sistemas CRM registam as interacções com os clientes, e assim sucessivamente. Infelizmente, a informação destes registos raramente é usada para recolher informação relacionada com os processos, com a organização e com a rede social. O sociograma construído pela ferramenta MiSoN, através da extracção dos registos dos vários sistemas, é usado como entrada para um software de análise de redes sociais (Aalst et al., 2004). Em (Resig et al., 2004) considera-se que o *Instant Messaging* (IM) é uma forma popular e relativamente nova de interacção social. Nesse trabalho, utilizaram as ligações de IM para caracterizar a rede social de uma organização. O que foi referido anteriormente para o caso do *e-mail*, torna-se aqui também de grande importância. É necessário, para uma análise correcta, distinguir entre informação trocada que corresponde a decisões importantes e informação que representa detalhes menos importantes.

No entanto, a maioria dos investigadores nesta área dizem que a melhor abordagem é considerar uma combinação dos vários métodos referidos sendo, mesmo assim, mais frequentemente utilizados os questionários e as entrevistas para a recolha dos dados, podendo considerar-se os restantes como métodos complementares. Neste trabalho foram usados questionários e observação para a recolha de dados (para obter informação sobre a elaboração de questionários, consultar (Foddy, 1996) (Burgess, 1997) (Ghiglione et al., 1997)). Os dados recolhidos e o processo de análise, realizado utilizando uma ferramenta projectada especificamente para este fim (NetMiner), fornecem uma linha de base com a qual se pode planear e priorizar as mudanças apropriadas e intervenções para melhorar as ligações sociais e fluxos de informação dentro do grupo.

3.3.2.2 Ferramentas e métodos de análise

Existe uma grande variedade de ferramentas que permitem a construção da rede social, a sua visualização e análise. Ferramentas como AGNA, NetMiner, Egonet, InFlow, STOCNET, UCINET, Sociometric Pro e KrackPlot são exemplos de algumas das muitas ferramentas disponíveis para análise de redes sociais. Por exemplo, o software InFlow [<http://www.orgnet.com>], foi usado para analisar a rede terrorista do 11 de Setembro de 2001 e para analisar os padrões de utilização de *e-mail* de forma a descobrir comportamentos de compradores de livros na Amazon.com. O InFlow [<http://www.orgnet.org>], o NetMiner [<http://www.netminer.com>] e o KrackPlot [<http://www.andrew.cmu.edu/user/krack/krackplot/krackindex.html>] são três das principais ferramentas de análise de redes sociais. Estas ferramentas utilizam os sociogramas como entrada,

como acontece com a maioria das ferramentas de análise de redes sociais. A título de exemplo, pode mencionar-se a ferramenta MiSoN, já referida anteriormente, quando se falou na construção de redes sociais baseadas nos registos dos vários eventos dos sistemas organizacionais, que é uma das poucas ferramentas que gera um sociograma como saída. As únicas ferramentas comparáveis são as que permitem analisar o tráfego de *e-mail* como, por exemplo, BuddyGraph [www.buddygraph.com] e MetaSight [www.metasight.co.uk] (Aalst et al., 2004). Neste trabalho são apresentados os resultados da análise da rede social da UESP, utilizando a ferramenta NetMiner.

Na literatura, como já foi referido anteriormente, os investigadores distinguem entre abordagem sociométrica (rede inteira) e egocêntrica (rede focada no ego). A abordagem sociométrica considera as interações dentro de um grupo definido e considera o grupo como um todo. A abordagem egocêntrica considera a rede de um indivíduo. No entanto, do ponto de vista matemático, as duas abordagens são bastante semelhantes. São usados grafos ou matrizes para a representação da informação. Nos dois casos o ponto de partida para análise é um grafo onde os nós representam as pessoas e os arcos as relações. O grafo pode ser direccionado ou não direccionado. Por exemplo, “A” pode gostar de “B”, mas o contrário não se verifica. Além disso as relações podem ser binárias (existe ou não existe) ou pesadas (por exemplo, “+” ou “-” ou um número real). O peso é usado para qualificar a relação. O grafo resultante chama-se sociograma (Aalst et al., 2004). Este sociograma ou grafo da rede social, também pode ser representado em forma de matriz e podem ser realizadas operações matemáticas para resumir a informação representada no sociograma.

Como acaba de ser mencionado, a análise de redes sociais baseia-se na utilização de grafos e matrizes, pelo que é apresentada de seguida uma breve descrição dos dois tipos de ferramentas matemáticas usadas.

GRAFOS

Existem muitos tipos diferentes de grafos. A análise de redes sociais utiliza uma representação gráfica que é composta por nós, (ou pontos) que representam actores, e linhas, que representam ligações ou relações. Um grafo pode representar um único tipo de relação entre actores (*simplex*), ou mais do que um tipo de relação (*multiplex*). Cada ligação ou relação pode ser direccionada ou pode ser uma ligação que representa concorrência, presença ou reciprocidade entre o par de actores. As ligações direccionadas representam-se com setas. As ligações recíprocas representam-se com segmentos de recta. As ligações direccionadas podem também ser recíprocas (por exemplo, “A” escolhe “B” e “B” escolhe “A”) e neste caso podem ser representadas com uma seta

bidireccional. A força das ligações entre actores pode ser nominal ou binária (representa a presença ou ausência de uma ligação), com sinal (representa uma ligação positiva “+”, uma ligação negativa “-“, ou nenhuma ligação), ordinal (representa se uma ligação é forte, menos forte, ou qualquer outra designação), ou valorada (é utilizado um intervalo de valores ou taxas). Ao falar da posição de um actor ou nó no grafo com outros actores, esse actor pode ser identificado como “ego” e os outros como “alters” (Hanneman, 2001).

MATRIZES

Os grafos são uma forma muito útil de representar a informação sobre redes sociais. No entanto, quando existem muitos actores e/ou muitos tipos de relações, o grafo pode tornar-se visualmente tão complicado que é muito difícil observar padrões. Também é possível representar informação sobre redes sociais na forma de matrizes. Uma matriz é uma representação matemática do grafo desenhado. Independentemente de existirem muitos actores e/ou muitos tipos de relações, é de uma forma geral necessário elaborar a matriz relativa à estrutura da rede em análise, porque só ela permite a elaboração de cálculos de análise social.

O programa usado neste trabalho, NetMiner, considera todos os dados carregados como matrizes, realizando a análise a partir desse princípio. Os analistas de redes sociais usam matrizes de várias formas diferentes. Torna-se assim necessário entender alguns dos conceitos matemáticos básicos sobre operações com matrizes. A matriz mais correntemente utilizada na análise social, é a matriz de adjacências em que é representada a existência positiva ou negativa de relações entre dois actores. Caso essa relação exista, é representada através de um “1”, caso não se verifique é representada através de um “0”. É portanto, uma matriz binária. A diagonal desta matriz é ignorada na análise de redes sociais. No entanto, os dados das redes sociais são frequentemente *multiplex* (ou seja, existem vários tipos de ligações entre os actores). Tais dados são representados numa série de matrizes, com os actores na mesma posição em cada uma das matrizes. É também possível, e muitas vezes desejável, ponderar os valores carregados nas matrizes quando, por exemplo, queremos exprimir numa só matriz relações diferenciadas ou se pretende, por exemplo, atribuir valores diferentes a distâncias diferentes constatadas ao construir o grafo.

A metodologia de matrizes, para a análise de redes sociais, implica que os actores dispostos em linhas emitem para os actores em colunas. Se a relação for simétrica ou recíproca, isto é, tanto o actor “A” emite para o actor “B” como o contrário se verifica, cria-se a situação mais simples para a análise estatística. No entanto, no caso de uma relação não ser simétrica, o preenchimento da matriz é feito por duas vezes: uma para as relações emitidas pelas colunas e outra para as relações emitidas pelas linhas. Os resultados obtidos para umas e outras serão significativamente diferentes.

A representação binária numa matriz não permite a representação de toda a informação observada na rede. É, por exemplo, complexo representar a intensidade de uma relação ou, se quisermos, a sua força. Um actor está conectado com outro. De que forma estão conectados? Com que intensidade? Qual a frequência dos seus contactos? Para ultrapassar esta contingência é possível a utilização de outros tipos de dados, nomeadamente nominais, valores positivos e ainda intervalos, não sendo no entanto incluíveis na mesma matriz. As matrizes podem ter duas dimensões caso apresentem apenas dois tipos de entidades, isto é, caso as entidades representadas nas linhas sejam idênticas às das colunas. Nesta situação, representa-se igualdades e respectivas adjacências. Mesmo neste caso, uma matriz pode ter mais do que duas dimensões se estiverem em causa outras variáveis como, por exemplo, o tempo. Se se pretender representar as conexões entre actores ao longo de um determinado período de tempo e se essas conexões se alterarem em função dessa variável tempo, existirá uma terceira dimensão que deve ser representada.

Uma matriz pode ser multimodal, ou seja, apresentar diversos tipos de entidades estabelecendo as relações entre elas. Por exemplo, avaliar relações sociais estabelecidas por actores em organizações e, simultaneamente, avaliar a conectividade estabelecida, entre esse mesmo conjunto de actores, em actividades desenvolvidas nos tempos livres. Refira-se que as categorias de dados utilizadas em análise de redes sociais são idênticas às utilizadas em estatística geral. A metodologia quantitativa em ciências sociais é de resto amplamente baseada em matemática estatística. Tem, no entanto, um propósito específico e, portanto, delimitado ou se especializado (Barbedo, 2003) (Hanneman, 2001) (Hanneman, 2002a).

3.3.3 Medidas de análise de redes sociais

São apresentadas de seguida algumas das medidas mais frequentemente utilizadas em análise de redes sociais, sendo umas aplicadas à análise da rede como um todo e outras à análise dos actores/nós da rede (rede egocêntrica).

3.3.3.1 Propriedades básicas das redes sociais

➤ Tamanho

O tamanho é o número de actores presentes na rede e é útil para calcular outras medidas. Este parâmetro pode dar uma ideia geral de como é a rede. Por exemplo, se tivermos uma empresa com 10 colaboradores, possivelmente todos os colaboradores se conhecem e é fácil estabelecer relacionamentos. No caso de estarmos a falar de uma organização com 1000 colaboradores, é extremamente difícil que os colaboradores se conheçam todos uns aos outros. Quanto maior for o

grupo, maior será a proporção de ligações falhadas e existe uma maior probabilidade de surgirem grupos separados dentro da organização (Palau et al., 2004).

➤ **Densidade**

Uma rede onde todas as ligações possíveis estão presentes é rara, especialmente em redes onde existe um número considerável de actores. Numa rede de tamanho K , o número de ligações possíveis é $K*(K-1)$. A densidade de uma rede social é o quociente das ligações que efectivamente existem entre os actores da rede pelo total de ligações que poderiam existir. Uma densidade baixa diz que a rede analisada é restritiva quando os actores tiverem que estabelecer relações com outros actores. Uma densidade alta significa que podem ser estabelecidos relacionamentos entre actores facilmente. Desse modo, a densidade é um índice do potencial de comunicação entre as partes da rede e, portanto, um índice da quantidade e dos tipos de informação que podem ser trocados teoricamente. A densidade é uma medida do potencial de fluxo de informação, não uma medida do real fluxo de informação (Palau et al., 2004) (Silva, 2003).

➤ **Distância Geodésica e Diâmetro**

A distância geodésica e o diâmetro são mais dois conceitos da teoria dos grafos, dos quais a análise de redes sociais se apropriou. A distância geodésica é definida como a caminho mais curto entre dois actores de uma rede. O diâmetro de uma rede é definido como a maior distância geodésica entre quaisquer pares de actores da rede (Scott, 2000).

A distância geodésica está voltada para ligações mais eficientes. Porém, há casos em que a conectividade de toda a rede se revela com mais propriedade se se considerar todas as ligações e não apenas as mais eficientes. Entre os algoritmos que levam em conta todas as conexões entre os pares de actores, cabe registrar: o fluxo máximo, as medidas de coesão de Hubbell e Katz, e a influência de Taylor (Hanneman, 2001).

➤ **Fluxo máximo**

O fluxo máximo indica o número de actores/nós que facultam ao actor-fonte, pelas ligações directas por ele mantidas com a sua vizinhança, alternativas de acesso ao actor-destino na rede. O fluxo máximo baseia-se na concepção de que a fraqueza da conexão entre dois actores está na falta de opções relacionais entre eles e não no comprimento da sequência de ligações que os liga.

➤ **Medidas de coesão de Hubbell e Katz**

O fluxo máximo foca-se na vulnerabilidade ou redundância das ligações entre pares de actores na rede. Caso o interesse seja o de avaliar a influência de um actor sobre o outro, a extensão das

ligações entre eles deve ser considerada. Assim, as medidas de coesão de Hubbell e Katz levam em conta todas as ligações entre os pares de actores e atribuem-lhe um peso de acordo com o comprimento que possuem – os factores de ponderação utilizados conferem menor importância às ligações de maior comprimento.

➤ **Influência de Taylor**

As medidas de Hubbell e Katz não se preocupam com a direcção das ligações e são úteis no caso de dados simétricos. Quando o interesse está voltado para ligações direccionadas, a medida de influência de Taylor é a alternativa mais apropriada. Essa medida lança mão de todas as ligações e aplica também factores de ponderação para atenuar a influência das ligações de maior comprimento, entre pares de actores na rede. A diferença, nesse caso, está em fazer o balanço entre as ligações de saída de cada actor e as ligações de entrada, para verificar a preponderância de um tipo de ligação sobre o outro ou o equilíbrio entre ambos.

3.3.3.2 Medidas de Centralidade

A análise de redes sociais fornece algumas ferramentas úteis para analisar um dos aspectos mais importantes (mas também um dos mais complexos) da estrutura social: o poder (as fontes de poder e a distribuição do poder). A perspectiva das redes sociais sugere que o poder de um actor não está relacionado com os seus atributos individuais, mas as suas relações com os outros actores da rede. O poder surge da ocupação de posições vantajosas na rede. Três fontes básicas de vantagem são “alto grau”, “alta proximidade” e “alta intermediação”. No entanto, embora sejam apontadas diversas razões para vincular a posição central de um actor na rede com a detenção de poder, é mais apropriado denominar as medidas que registam essa posição estratégica de medidas de centralidade em vez de medidas de poder, pois nem todas as relações que admitem representação gráfica são relações de poder. Como é referido em (Hanneman, 2001), a análise de rede enfatiza que o poder não é um atributo individual. É, isto sim, inerentemente relacional: um actor pode não ter poder em abstracto, mas ter poder porque pode dominar outros actores. O poder é consequência do padrão de relações e varia de acordo com a estrutura social.

A centralidade é uma medida de quão acessível um determinado actor está para os demais actores da rede, ou seja, calcular a centralidade de um actor significa identificar a posição em que ele se encontra em relação às trocas de informação e à comunicação na rede. A centralidade é uma função não apenas do tamanho da rede, mas também do seu padrão de distribuição, ou do modo como os diversos actores estão interligados. A centralidade além de medir a acessibilidade de uma pessoa, mede o número de caminhos de comunicação que passam por ela. Quanto mais ligações existirem entre os diversos actores da rede, menos alguma figura (actor) central será capaz de

exercer controlo sobre o fluxo de informação, ou seja, o poder de um actor depende do grau com que ele monopoliza o fluxo de informação, colaboração para e entre os membros da rede. Existem diversas formas de calcular a centralidade numa rede. A literatura de análise de redes sociais apresenta várias medidas de centralidade, sendo cada uma delas mais apropriada para um determinado propósito. Cada uma destas medidas usa um método diferente, que gera taxas diferentes.

Centralidade de grau (*degree centrality*)

A centralidade de grau é uma medida que conta o número de ligações que um actor tem. Se estivermos a trabalhar com uma rede onde a direcção das ligações é importante, podemos distinguir entre centralidade de grau de entrada (*in-degree*) e centralidade de grau de saída (*out-degree*). A centralidade de grau de entrada representa o número de ligações que um actor (nó) recebe, ou seja, as ligações que chegam a um nó. A centralidade de grau de saída representa o número de ligações que saem de um nó ou começam num nó, ou seja, as ligações que um determinado actor estabelece com outros actores do grupo. De acordo com a teoria de redes sociais, se um actor recebe muitas ligações, é dito frequentemente que ele tem um alto prestígio, porque muitos outros actores procuram estabelecer ligações com ele. Esta abordagem pode ser aplicada a este estudo porque, se um actor tem muitas ligações, significa que outros actores confiam nele, tendo também mais poder, pois pode influenciar outros actores que levam em conta as suas opiniões. Assim, a centralidade de grau de entrada mede o prestígio, receptividade ou popularidade de um actor. Por outro lado, a centralidade de grau de saída mede a expansibilidade de um actor. Se um actor tem centralidade de grau de saída alto, significa que este confia num número alto de outros agentes. Desta forma, ele tem uma posição mais vantajosa porque tem mais alternativas para atingir os seus objectivos e maior acesso a recursos presentes na rede, acabando por ter maior grau de independência (Palau et al., 2004) (Hanneman, 2002b).

Esta medida é a mais intuitiva das medidas de centralidade, mas apresenta algumas limitações porque não considera as características estruturais do sociograma (grafo), nem as características estruturais dos indivíduos aos quais um actor está ligado. Por exemplo, um actor, ligado a 5 outros actores, num grupo de 100 actores, não está na mesma situação que um outro actor, igualmente ligado a 5 actores, num grupo de 15 actores. Além disso, um actor ligado a 2 actores periféricos não está em pé de igualdade com um outro actor ligado a 2 actores centrais (Silva, 2003) (Hanneman, 2001).

Centralidade de proximidade (*closeness centrality*)

Em relação à proximidade, um actor é tão mais central quanto menor o caminho que ele precisa de percorrer para alcançar os outros actores da rede. Mede, em última análise, a sua independência em relação ao controlo de outros. Esta medida, proposta por Freeman, considera também as ligações indirectas e sustenta que a centralidade é inversamente proporcional à distância geodésica de um actor em relação a todos os outros actores da rede. Assim, quanto maior for a soma das distâncias euclidianas de um actor/nó em relação a outros integrantes da rede, menor será a centralidade dele (Hanneman, 2001).

A centralidade de proximidade de um actor consiste na inversão da soma das distâncias geodésicas desse actor em relação aos outros actores, multiplicado pela menor soma das distâncias geodésicas encontradas na rede. Se as ligações forem direccionadas, é preciso fazer a distinção entre proximidade de entrada e proximidade de saída (Soares, 2002).

Centralidade de intermediação (*betweenness centrality*)

A interacção entre dois actores não adjacentes pode depender de outros actores que se interpõem entre eles. A centralidade de intermediação admite que um actor está numa posição favorável se ele fizer parte das ligações (distâncias geodésicas) que ligam outros pares de actores na rede, se desempenhar o papel de intermediário das interacções entre esses pares de actores (Hanneman, 2001). Resumindo, a centralidade de intermediação é o potencial daqueles que servem de intermediários, ou seja, calcula o quanto um actor actua como “ponte”, facilitando o fluxo de informação numa determinada rede. O actor pode não ter muitos contactos, apenas estabelecer ligações fracas e, mesmo assim ter uma importância fundamental na mediação das trocas. O papel do mediador traz em si a marca do poder de controlar as informações que circulam na rede e o trajecto que elas podem percorrer (Martelo, 2001). Quanto mais um actor estiver no meio do caminho e for passagem obrigatória para outros se juntarem, mais elevada será a sua centralidade de intermediação.

A centralidade de intermediação de um determinado actor consiste na razão entre a soma de todos os caminhos geodésicos de todos os pares de actores da rede e o número de vezes que esse actor integra tais caminhos, multiplicado por cem (Soares, 2002).

Centralidade de fluxo (*flow centrality*)

Esta medida pretende determinar a capacidade de um actor não utilizar apenas os caminhos geodésicos relativamente a um actor que deseje alcançar, mas utilizar todos os caminhos disponíveis no caso do caminho mais curto (geodésico) lhe ser inacessível por, suponhamos, a oposição de outro actor. Esta medida complementa a anterior, podendo confirmá-la ou não. Em

todo o caso, permite sempre um refinamento mais preciso para obter os actores mais centrais na rede. Pode até mesmo considerar-se como uma medida mais completa da centralidade de intermediação (Hanneman, 2001).

Índice de poder de Bonacich

Philip Bonacich defende a teoria que centralidade não significa necessariamente poder. Este propôs uma alteração à abordagem de centralidade de grau. A centralidade de grau diz que é mais provável que os actores que têm mais ligações, tenham poder, uma vez que podem afectar muitos outros actores directamente. Segundo Bonacich, um actor pode estar numa posição central mas o poder não ser efectivo, em virtude do tipo de ligação estabelecida com tipos específicos de actores. A ligação com actores que se encontram "mal" relacionados, traduz normalmente poder porque se cria um ascendente de um actor sobre os outros, explicado precisamente pela má qualidade relacional desses actores, ou seja, a sua falta de opções de comunicação e consequente dependência. Se um actor está conectado a outro que detém um capital conectivo eficaz, então o poder desse actor será reduzido. O facto de um actor ter relações com actores que, por sua vez, têm muitas relações com outros actores, reduz o poder desse primeiro actor na medida em que o seu grau de influência é limitado pelo capital relacional dos actores com quem se conecta. Na prática, este índice não considera apenas o número de ligações mas também a sua qualidade e a dos actores conectados (Barbedo, 2003) (Hanneman, 2001).

3.3.3.3 Métodos de divisão das redes

Nas duas subsecções anteriores foram apresentados métodos de análise de redes sociais que centram a atenção tanto nos actores individuais como em toda a rede. Apresentam-se agora as duas categorias de métodos para determinar o número e a composição de subgrupos nas redes sociais: método de identificação de subgrupos e método de equivalência estrutural. A maior diferença entre estas duas categorias é que a primeira enfatiza as relações dentro do subgrupo e a segunda as relações entre os subgrupos. Para a elaboração desta secção e estudo sobre análise de redes sociais, foi principalmente utilizado o trabalho realizado por (Hanneman, 2001).

➤ Método de Identificação de Subgrupos

Um dos maiores interesses da análise de redes sociais é a subestrutura que pode estar presente numa rede. Muitos dos métodos utilizados para descrever a estrutura de uma rede enfatizam a composição das ligações e a maneira pela qual essas ligações se expandem para formar subgrupos maiores. A divisão da rede social em subgrupos de actores que estão mais fortemente ligados entre si do que com actores que integram outro subgrupo, revela aspectos essenciais da estrutura social, ou seja, é um passo importante para o entendimento do comportamento provável de toda a

rede. Numa rede em que os subgrupos se sobrepõem, é provável encontrar situações de menor conflito: a mobilização e a difusão de uma característica ou informação pode ocorrer mais rapidamente, ao passo que noutra rede em que não haja essa sobreposição, a difusão não ocorre com tanta eficiência. Saber como um actor (nó) está inserido na estrutura dos grupos que fazem parte de uma rede pode ser crítico para entender o comportamento dele. Alguns actores podem actuar como pontes entre os grupos de uma rede; outros podem ter todas as suas relações dentro de um mesmo grupo; alguns podem fazer parte de uma elite fortemente conectada; outros podem estar completamente isolados desse grupo. Tais diferenças na forma como os actores estão inseridos na estrutura têm profundas consequências sobre o comportamento deles.

Além disso, os actores pertencentes a um determinado subgrupo tendem a reforçar a coesão interna desse mesmo subgrupo, porque os recursos materiais e simbólicos são trocados com maior frequência. Se assim é, cabe admitir que os actores sofrem maior influência dos pares que lhes são mais próximos na rede, dos vínculos relacionais que ocorrem entre os actores de subgrupos que apresentam alto grau de coesão interna.

Entre os métodos que integram a categoria de identificação de subgrupos, listar e estudar as características dos subgrupos numa rede social, dois são os fundamentais: o *bottom-up* e o *top-down*.

Método *bottom-up* (Aproximação base-topo)

De certa forma, todas as redes são compostas por grupos (ou subgrafos). Quando dois actores têm uma ligação, estes formam um grupo. Este método de análise de subgrupos da rede tende a enfatizar a maneira pela qual a macro pode emergir do micro admite que os actores fazem parte de subgrupos que dão origem à estrutura maior. Tal método de análise de subgrupos começa exactamente por estes grupos mais básicos (grupos de dois actores e respectivas ligações), ou seja, as chamadas díades, e procura ver como este tipo de relacionamento pode ser estendido. Uma possível abordagem para pensar na estrutura de grupo de uma rede passa por começar por analisar o grupo mais básico e procurar até onde este tipo de relação próxima pode ser estendida. Este grupo vai sendo alargado, sendo adicionados elementos que estejam ligados a todos os membros desse mesmo grupo. No entanto, a subdivisão de uma rede de acordo com esta noção de subgrupo significa a aceitação deste critério bastante restrito. Outras noções como as de “n-clique”, “n-clã”, “k-plex” e “k-core” atenuam a natureza restritiva do subgrupo porque admitem, no movimento de expansão da díade, a inclusão de actores que não estão tão fortemente ligados ao subgrupo.

Clique

A ideia de “clique” é relativamente simples. Um “clique” é um subconjunto de uma rede, onde os actores (nós) estão muito próximos uns dos outros e intensamente ligados. Os “cliques” menores são compostos por dois actores, ou seja, é uma díade. São apresentadas de seguida as abordagens que nos permitem estender as díades a estruturas maiores.

n-Clique

A definição de “clique” é muito rígida e pode não ter grande aplicabilidade em algumas situações (número máximo de actores completamente conectados). Num “clique” todos os membros têm de ter uma ligação directa com todos os outros membros do grupo, como foi definido atrás. Assim, de modo a tornar este conceito mais abrangente, para torná-lo mais útil e geral, surge o conceito de “n-Clique”, que é definido com um subgrupo (subgrafo) máximo no qual a maior distância geodésica entre dois actores não é maior do que n . Esse algoritmo permite que um actor faça parte do subgrupo mesmo que ele não tenha ligações directas com alguns dos integrantes desse subgrupo – o n , que com frequência assume o valor “dois”, define a maior distância de separação entre os actores do subgrupo.

n-Clã

É possível que os actores (nós) do “n-Clique” estejam ligados por actores da rede que não são membros do “n-Clique”, pois o diâmetro do subconjunto de actores da rede que conferem existência ao “n-Clique” pode ser maior do que o valor definido para n . O “n-Clã” representa, então, uma modificação relativamente pequena do conceito de “n-Clique”, pois define que a distância geodésica entre todos os actores (nós) do subgrafo (subgrupo) não pode ser maior do que n para todos os caminhos que o subgrafo contém.

k-Plex

O “k-Plex” é outro algoritmo que usa uma noção menos rígida de coesão entre os actores de uma rede, pois permite que os actores pertençam a um subgrupo mesmo que eles não tenham ligações com todos os outros membros desse mesmo subgrupo – o k corresponde ao número de actores com os quais um actor não precisa de estar conectado, e a diferença $n-k$, na qual n representa o tamanho do subgrupo, define o número de actores com os quais cada actor do subgrupo deve ter ligação directa. Dito por outras palavras, esta abordagem indica que um nó é membro de um “clique” de dimensão n se mantiver ligações directas (adjacentes) com $n-k$ membros desse “clique”. Por exemplo, se “A” está ligado a “B” e “C”, não com “D”, mas “B” e “C” estão ligados a “D”, os quatro actores poderiam formar um “clique” considerando a abordagem de “K-Plex”.

Embora esta abordagem pareça muito semelhante à de “n-Clique”, as análises “k-plex” muitas vezes dão uma imagem bem diferente das subestruturas de um grafo.

k-Core

Esta é a noção menos rígida de coesão entre os actores de uma rede. Ao contrário de “k-Plex”, que define o subgrupo com base no número de ligações ausentes de cada actor, o “k-Core” estabelece o número mínimo de ligações directas que cada actor deve manter com outros actores para se integrar no subgrupo – k representa esse número mínimo de ligações directas. Os membros do grupo com os quais não há ligações, não exercem nenhum peso na identificação do subgrupo. Neste caso, quanto menor o valor de k , maior o tamanho do grupo.

Método *top-down* (Aproximação topo-base)

No método que acaba de ser apresentado, a estrutura geral da rede consiste na combinação de subgrupos internamente mais coesos, resultantes da agregação de díades, ou seja, a estrutura geral da rede é vista como emergindo de sobreposições e junções de componentes menores. Certamente que esta abordagem é válida para analisar grandes estruturas e os componentes destas. Contudo, é possível fazer a abordagem inversa, do todo para a parte, ou seja, começar com a rede inteira como quadro de referência, em vez de subgrupos. Este método analisa a estrutura global e identifica subestruturas como partes da rede que sobressaem por serem mais densas. De certa forma, este método procura “buracos”, vulnerabilidades ou pontos fracos na estrutura global. É através destes buracos e pontos fracos que se identificam linhas de divisão dentro do grupo (rede inteira), e se mostra como a rede pode ser decomposta em unidades menores.

Estas duas abordagens oferecem diferentes algoritmos para localizar e estudar as subestruturas existentes na rede. Assim, alguns dos resultados obtidos pelas duas aproximações podem levar a percepções diferentes, mas complementares. Entre os algoritmos utilizados por este método, destacam-se: Blocos e pontos de corte (*Blocks and Cutpoints*) e conjuntos Lambda e pontes (*Lambda Sets and Bridges*).

Blocos e Pontos de Corte

Uma abordagem para identificar os pontos fundamentais é verificar se, ao remover um actor da rede, a estrutura fica dividida em sistemas não conectados. Se isto acontecer, esses nós são chamados “*cutpoints*”. Portanto, os pontos de corte (*cutpoints*) são actores que, se removidos de uma rede, desdobram essa mesma rede em subconjuntos desconectados, aos quais se chama blocos.

Conjuntos Lambda e Pontes

Uma noção análoga à dos pontos de corte pode ser aplicada para relações. Daí que pontes, correspondem a relações que, se removidas de uma rede, dão origem a subconjuntos desconectados. Outra maneira mais sofisticada de lidar com relações que mantêm a rede conectada, é o conjunto Lambda. Este método classifica as ligações existentes na rede de acordo com o fluxo que passa através deles. Mostra os conjuntos de actores que, se retirados, mais obstruiriam o fluxo entre todos os membros da rede. O conjunto Lambda, em vez de enfatizar a decomposição e a separação da rede em subconjuntos não conectados, põe em evidência a continuidade, ou seja, os pontos que tornam o tecido de conexões mais vulnerável à ruptura.

➤ Método da Equivalência Estrutural

Nesta segunda categoria de métodos que permite encontrar subconjuntos de actores, em vez de considerar os perfis individuais dos actores para dividir a rede em subgrupos coesos, realiza-se esta tarefa procurando padrões similares de ligações em toda a rede, ou seja, pela identificação dos papéis e das posições ocupadas na rede pelos actores. Assim, esta segunda categoria de métodos envolve a aplicação do conceito de equivalência estrutural para evidenciar os papéis e posições. Wasserman e Faust (1999), citado em (Silva, 2003), distinguem o conceito de posição do conceito de papel. Segundo os autores, a posição “refere-se a uma conjunto de indivíduos que estão igualmente envolvidos em redes de relações”, enquanto que o conceito de papel, dentro da teoria de redes sociais, “refere-se aos padrões de relações obtidas entre actores ou posições”. Depois de distinguirem os dois conceitos, mencionam que “a noção de posição se refere a um conjunto de actores que são similares em actividades sociais, ligações, ou interacções com respeito a actores em outras posições”.

Scott (2000), citado em (Silva, 2003), exemplifica que “dois pais têm diferentes filhos com os quais eles se relacionam, mas espera-se que eles se comportem, em certos aspectos, de uma maneira paternalmente semelhante em relação os seus filhos”. Ou seja, os dois homens são estruturalmente semelhantes entre si, ocupando a mesma posição social – pai – e desta forma são intercambiáveis no que se refere à análise sociológica de pais.

Da comparação entre pares de actores, as medidas de equivalência estrutural põem em foco padrões idênticos de vínculos relacionais que definem posições semelhantes na rede. Informam que, se dois actores são estruturalmente equivalentes, possuem o mesmo padrão de ligações com outros actores, ocupam a mesma posição e, por isso, podem ser trocados um pelo outro sem que as propriedades estruturais da rede sejam afectadas. Se dois ou mais actores são estruturalmente equivalentes, possuem a maioria ou todas as ligações com os mesmos actores da rede a que

pertencem e, por isso mesmo, monitorizam-se reciprocamente. Actores que se encontram em posições estruturais similares na rede estariam, portanto, mais sensíveis às mudanças sofridas pelos actores que a eles se assemelham.

No entanto, a equivalência estrutural exacta, onde os actores de um conjunto detêm exactamente as mesmas posições, é muito rara na grande maioria das redes sociais. Por esta razão, os métodos baseados em equivalências estruturais em vez de procurar relações idênticas, procuram encontrar similaridades que permitam considerar os actores como estruturalmente equivalentes, ou seja, procuram identificar subgrupos de actores que sejam aproximadamente estruturalmente equivalentes.

Medidas de similaridade estrutural

Dois dos algoritmos mais utilizados para calcular os indicadores de equivalência estrutural de pares de actores numa rede, são o coeficiente de correlação de Pearson e a distância euclidiana.

▪ Coeficiente de correlação de Pearson

O coeficiente de correlação de Pearson é particularmente útil no caso de dados valorados, isto é, de dados que registam a força das ligações existentes entre os actores e não apenas a presença ou ausência dessas mesmas ligações. Esse coeficiente varia de “-1” (significa que dois actores possuem padrões de ligações opostos com outros actores), passando por “0” (informa que não existe associação entre os padrões de ligações que dois actores mantêm com os outros actores da rede), até “1” (indica que dois actores possuem sempre o mesmo padrão de ligações com outros actores – equivalência estrutural perfeita). A forma de cálculo do coeficiente de correlação de Pearson confere considerável peso às grandes diferenças que podem existir entre as contagens correspondentes ao perfil de ligações dos actores numa rede, o que torna esse coeficiente sensível a valores extremos (em especial no caso de dados valorados) e a erros dos dados.

▪ Distância euclidiana

Calculada para todos os pares de actores na rede, a distância euclidiana, desenvolvida por Burt, é uma medida de dissemelhança que resulta da raiz quadrada da soma das diferenças ao quadrado das distâncias entre dois actores. Quando as entradas nas linhas e colunas de uma matriz de adjacências são idênticas para dois actores, a distância euclidiana é zero e esses actores são, portanto, estruturalmente equivalentes. Se os dois actores não forem estruturalmente equivalentes, a distância euclidiana entre eles será maior. As distâncias euclidianas são calculadas entre todos os pares de actores numa rede.

3.4 Aplicação da análise de redes sociais

Nesta secção, pretende-se explicar genericamente a forma como a análise de redes sociais será usada, na análise organizacional, para determinação de requisitos do sistema de informação colaborativo que se pretende desenvolver.

Como já foi referido no início deste capítulo, a metodologia de análise de redes sociais permite identificar e compreender o conjunto de relações que facilitam ou impedem a transferência de informação e conhecimento na organização em estudo. (Hanneman, 2001) descreve a exploração das redes sociais como essencial para encontrar os colaboradores capazes de ajudar na resolução de problemas e para aumentar a colaboração entre indivíduos. Segundo (Anklam, 2005), que se refere a SNA como “radiografia organizacional”, esta pode ser considerada como um diagnóstico e ferramenta de planeamento para aumentar a colaboração e consequentemente os fluxos de informação na organização. Mas como?

A SNA será utilizada, neste trabalho, na análise organizacional, para determinação dos requisitos, da seguinte forma:

1. Tendo como base, fundamentalmente o modelo de colaboração 3C (abordado no capítulo 2), começa-se por definir um conjunto de critérios de colaboração essenciais para avaliar a colaboração em instituições de I&D.
2. Após a identificação dos critérios de colaboração, será estabelecida a relação entre estes e as medidas de análise de redes sociais que efectivamente permitirão avaliar cada um dos critérios definidos.
3. Utilizando um software de análise de redes sociais, “NetMiner II 2.5”, serão calculadas as medidas definidas para a avaliação dos vários critérios de colaboração.
4. Com os valores calculados, serão avaliados detalhadamente os critérios de colaboração, ou seja, será realizada a avaliação da colaboração na instituição, neste caso, na UESP. À medida que vão sendo analisados os vários critérios, considerando os valores obtidos para as medidas de SNA, serão sugeridas algumas funcionalidades ou características consideradas relevantes para aumentar/melhorar a colaboração e partilha de informação e conhecimento na instituição.
5. Analisando cada uma das funcionalidades sugeridas, determinar-se-á uma série de requisitos para o sistema de informação, que serão classificados relativamente ao grau

de importância, considerando os critérios de colaboração que apoiam os resultados obtidos para cada um dos critérios de colaboração.

A figura 14 representa esquematicamente a abordagem utilizada.

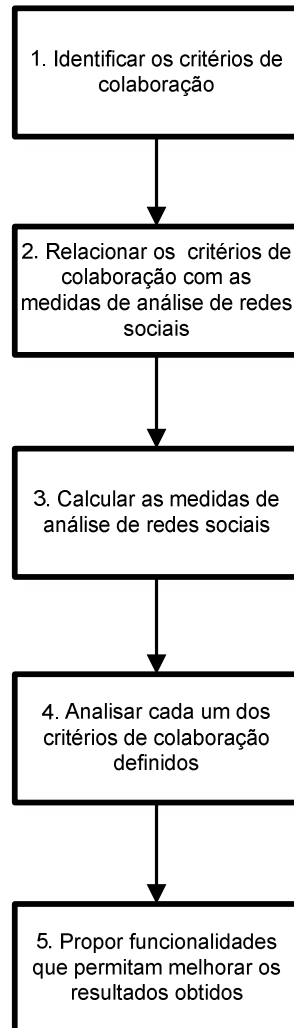


Figura 14 – Abordagem seguida para a determinação de requisitos

Esta abordagem é exemplificada no próximo capítulo, onde é apresentada a sua aplicação na organização em estudo, o INESC Porto.

Capítulo 4

ANÁLISE E ESPECIFICAÇÃO DE UM SISTEMA PARA COLABORAÇÃO E GESTÃO DE INFORMAÇÃO NUM INSTITUTO DE I&D

4.1 Introdução

Neste capítulo identificam-se requisitos para a construção de um sistema para colaboração e gestão de informação numa instituição de I&D. Para este efeito foi estudado o caso concreto da Unidade de Engenharia de Sistemas de Produção, uma das unidades de I&D do Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto. Para a recolha de dados necessários para o processo de análise foram utilizados métodos tradicionalmente usados no processo de análise de redes sociais: questionários e observação.

Neste capítulo começamos por descrever o contexto no qual este estudo foi realizado. São apresentados os critérios de colaboração definidos tendo como base os princípios expostos no capítulo 2 e identificadas as medidas de análise de redes sociais que nos permitirão tirar conclusões relativamente aos critérios de colaboração estabelecidos. É também descrita a relação existente entre os vários critérios de colaboração e as medidas escolhidas, justificando assim a aplicação de cada umas das medidas de análise de redes sociais. Seguidamente é apresentada a análise da rede colaborativa e a avaliação da colaboração na Unidade tendo em conta os critérios definidos e os resultados obtidos através da análise da rede social de colaboração. Nesta sequência são sugeridas algumas funcionalidades ou características relevantes que o sistema a construir deverá possuir de modo a melhorar a colaboração na Unidade. Finalmente são propostos os requisitos do sistema colaborativo a implementar e a classificação destes em termos de grau de importância (baixa, média, elevada) tendo em conta os resultados obtidos na subsecção anterior e o conhecimento organizacional adquirido através da experiência vivida como membro da instituição em estudo.

4.2 Contexto

Em instituições de I&D a existência de subgrupos é natural. Uma estrutura de grupo flexível formada por equipas é até mesmo requerida quando as tarefas a realizar são complexas e/ou

exigem inovação. Assim, a análise dos subgrupos existentes é importante para avaliar a colaboração dentro do grupo e a ligação entre os vários subgrupos.

O estudo que se segue foi realizado no Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto (INESC Porto) e consiste na identificação de requisitos para a implementação de um sistema para colaboração baseada na análise da rede colaborativa actual da instituição, considerando os meios actualmente existentes para colaboração, sendo estes últimos essencialmente o *e-mail*, telefone e contacto pessoal.

O INESC Porto é uma instituição de interface entre o mundo académico e o mundo empresarial da indústria e dos serviços, bem como a administração pública, no âmbito das tecnologias de Informação, Telecomunicações e Electrónica, dedicando-se a actividades de investigação científica e desenvolvimento tecnológico, transferência de tecnologia, consultoria e formação avançada. A figura 15 mostra a estrutura do INESC Porto.

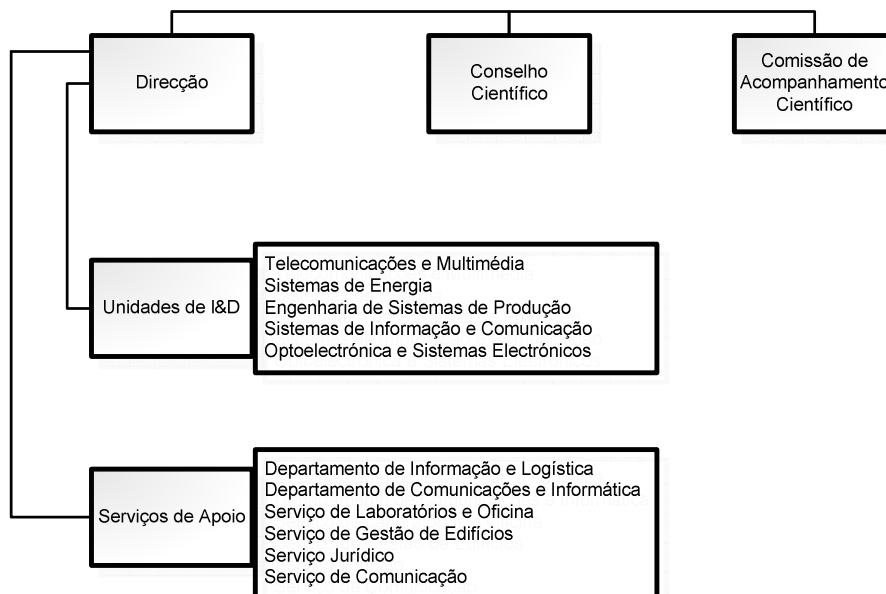


Figura 15 – Estrutura do INESC Porto

Fonte: [<http://www.inescporto.pt>]

Dentro do INESC Porto o cenário escolhido para o desenvolvimento deste trabalho foi a Unidade de Engenharia de Sistemas de Produção (UESP). As áreas de competência da UESP incluem tópicos no domínio da Gestão de Operações e dos Sistemas de Informação, aplicados a empresas industriais e a Redes de Cooperação Empresarial. A nível de Gestão de Operações inclui nomenadamente gestão de processos intra e inter-empresas, projecto e optimização de modelos de

produção, planeamento, escalonamento e controlo da produção, logística interna e monitorização e avaliação do desempenho. A área de Sistemas de Informação abrange a engenharia de requisitos, análise da adequação tecnológica/organizacional, concepção e desenvolvimento de novos sistemas, planeamento de sistemas de informação e gestão de projectos. A Unidade apresenta também uma vasta experiência na área da integração de sistemas fabris e da consultoria, nomeadamente em organização industrial e sistemas de informação empresariais, concepção e gestão de projectos, auditorias tecnológicas, *benchmarking*, transferência de tecnologia e formação. É composta por 50 colaboradores, que incluem investigadores docentes do ensino superior, investigadores convidados, bolseiros, contratados e estagiários. Estes colaboradores encontram-se divididos em dois grupos principais: consultoria e engenharia, que trabalham em conjunto na realização dos vários projectos da instituição. Quanto às funções desempenhadas dentro da Unidade podem-se identificar as seguintes: coordenador de unidade, coordenador de área, responsável de projectos, investigação e desenvolvimento e secretariado [<http://www.inescporto.pt>].

4.3 Análise da rede colaborativa

4.3.1 Relação entre os critérios de colaboração e as medidas de análise da rede sociais

A análise de redes sociais pode assumir um papel muito importante na especificação de sistemas colaborativos. Para o seu correcto desenvolvimento é necessário fazer uma análise da estrutura colaborativa actual, de modo a percebermos o que pode ser melhorado ou mesmo o que está a falhar no processo de colaboração. Com a ajuda da análise de redes sociais é possível visualizar e compreender as relações que ajudam ou impedem a colaboração e partilha de informação e conhecimento numa organização. Através da SNA é possível identificar grupos de indivíduos que desempenham papéis centrais, grupos isolados ou indivíduos, detectar “*bottlenecks*” de informação, identificar oportunidades para melhoria do fluxo de informação e conhecimento, melhorar a efectividade dos canais de comunicação formais, aumentar a importância das redes informais.

Considerando o modelo de colaboração 3C referido no capítulo 2 é apresentado na tabela seguinte um conjunto de critérios de colaboração (CC), baseados essencialmente em (Wellman, 1997a), (Wurst et al., 2001), (Beyerlein et al., 2003) e (Munkvold, 2003) e as medidas de análise de redes sociais que serão usadas para avaliar a colaboração segundo os critérios de colaboração definidos.

	Critérios de Colaboração	Medidas de SNA	Relação Critério - Medida
Comunicação	Capacidade de estabelecer contacto dentro de equipas e entre equipas (CC1)	Densidade da rede global + densidade de cada grupo identificado	Se a densidade da rede ou sub-rede (grupo) é baixa, significa que a rede analisada é restritiva quando os actores tiverem que estabelecer relacionamentos com outros actores. Se a densidade é alta significa que o relacionamento entre actores se pode estabelecer facilmente.
	Capacidade de disseminação rápida de informação a nível organizacional e de equipa (CC2)	Distância geodésica + diâmetro + fluxo máximo	Se a distância geodésica entre os vários pares de actores é muito grande, conclui-se que pode ser necessário muito tempo para que a informação se difunda na organização ou dentro dos grupos. O fluxo máximo dá-nos o grau de “escolha” que um actor detém relativamente à transmissão ou recepção de informação. Conhecer esta informação viabiliza a avaliação de possibilidades de recepção e distribuição de informação. Quanto maior for o valor retornado, de mais caminhos alternativos dispõe um determinado actor para alcançar um destinatário. Dá-nos o número de caminhos disponíveis para a troca de recursos, o que é um factor importante para a eficiência da rede.
Coordenação	Facilidade de organização e estruturação de informação a nível organizacional e de grupo (CC3)	Centralidade de grau + centralidade de intermediação	Os actores com valores de centralidade mais elevados serão os que se encontram em posições estratégicas para apoiar na organização e estruturação da informação a nível organizacional e de grupo. Quantas mais ligações existirem entre os diversos actores na rede maior a necessidade de organização e estruturação da informação e maior a dificuldade em obter tal organização e estruturação. Em qualquer rede a troca de informação e recursos de forma não estruturada é frequente. Serão os actores com valores mais elevados de centralidade de intermediação e grau, uma vez que são os que têm maior acesso à informação que circula na

			rede e portanto os que têm maior poder para controlar a informação, os principais responsáveis por garantir que a informação se encontra devidamente organizada e estruturada e portanto devem garantir que se encontra facilmente acessível por todos. Estes actores terão um papel fundamental na definição da lógica do sistema em termos das funcionalidades e estrutura necessárias para facilitar a organização e estruturação da informação.
	Capacidade de manter actualizados todos os colaboradores sobre os projectos da instituição (CC4)	Centralidade de Intermediação	A centralidade de intermediação permite-nos identificar os “gatekeepers” dentro da organização e quem tem poder para controlar a informação que circula na rede e o trajecto que esta pode percorrer. Estes actores desempenham um papel fundamental para manter actualizados/informados outros colaboradores sobre os projectos e estratégias da organização. Os “gatekeepers” são actores detentores de informação importante para a instituição. Estes são os actores que têm potencial para facilitar o fluxo de informação na rede. Em instituições de I&D, caso a densidade da rede seja reduzida, serão possivelmente os responsáveis de projectos, coordenadores de área e coordenadores de unidade os maiores responsáveis por manter actualizados os restantes colaboradores. Neste caso serão estes os actores com valores mais elevados de centralidade de intermediação.
	Facilidade de acesso e partilha de informação de forma coordenada (através da atribuição de responsabilidades sobre a informação que é disponibilizada) (CC5)	Densidade + Centralidade de grau + Centralidade de proximidade + Centralidade de intermediação	As medidas de centralidade permitem-nos identificar a posição em que os actores se encontram na rede em relação às trocas de informação e comunicação na rede. Medem o número de caminhos de comunicação que passam por cada nó. Actores com valores de centralidade

			elevados são actores com fácil acesso à informação que circula na rede. Se a centralidade de grau de entrada e intermediação de um actor é elevada, significa que esse actor tem acesso a grande quantidade de informação que circula na rede, tornando importante que a centralidade de grau de saída seja também elevada, aumentando assim a possibilidade de partilha de informação com outros actores. No entanto, o ideal será existirem elevados valores de densidade o que diminui automaticamente os valores de centralidade e aumenta o acesso e partilha de informação na rede por parte de todos os colaboradores.
Cooperação	Facilidade de localização de potenciais colaboradores, para resolução de um problema, realização de uma tarefa ou constituição de uma equipa (CC6)	Centralidade de proximidade + Distância geodésica	Quanto menor for a distância geodésica entre dois actores, maior a sua proximidade e portanto maior a facilidade de relacionamento entre esses mesmos actores. Quanto mais próximos dois actores se encontram na rede, mais fácil e rapidamente poderá decorrer a interacção entre eles. É natural em qualquer rede social as pessoas procurarem apoio e sentirem maior confiança nos actores que se encontram mais próximos deles.
	Apoio na realização de tarefas em conjunto (CC7)	Centralidade de proximidade + Distância geodésica	A centralidade de proximidade mede o número de passos que um actor deve empreender para entrar em contacto com outros na rede. Quanto mais central um actor for, mais próximo está de outros actores e mais rapidamente pode entrar em contacto e interagir com outros. É uma medida da autonomia e interdependência dos actores, relativamente ao controlo exercido por outros. Assim, actores com elevada centralidade de proximidade têm maior facilidade de obter apoio para realização de tarefas, resolução de problemas e geração de ideias. O ideal será uma rede altamente conectada, ou seja, com valores de densidade elevados e
	Apoio na geração de ideias e resolução de problemas a nível organizacional e de grupo (CC8)		

			portanto valores de distâncias geodésicas reduzidos entre todos os pares de actores e valores de proximidade muito semelhantes para todos os actores. A análise realizada a este critério vai permitir-nos identificar os actores que se encontram em posições mais vantajosas para obter apoio na realização de tarefas, na geração de ideias e resolução de problemas.
	Elevada integração entre equipas de projecto e das equipas de projecto (esta integração pode ser alcançada pela comunicação de objectivos e tarefas da equipa, planos de trabalho, ajustes realizados, etc.) (CC9)	Centralidade de intermediação + Centralidade de grau + Pontos de corte	Permite identificar os actores que na rede têm um papel importante na integração entre equipas de projecto; possivelmente irão surgir na análise como principais responsáveis pela integração os responsáveis de projecto, coordenadores de área e coordenadores de unidade. Os actores com centralidade de grau elevada desempenham o papel de “conector” ou “hub” na rede. Actores com intermediação elevada terão grande influência no fluxo de informação entre as várias equipas, desempenhando um papel crítico na rede. Se os valores da centralidade de intermediação e grau forem reduzidos, significa que a integração é elevada, o que só acontece com valores de densidade elevados. Os pontos de corte são os elementos (actores) que, se retirados da rede, provocariam a desconexão da mesma, surgindo grupos isolados. Ou seja, são elementos que representam papéis essenciais na capacidade de comunicação, transmissão de recursos na rede e na integração entre os diferentes grupos.

Tabela 1 – Relação entre critérios de colaboração e medidas de SNA

4.3.2 Rede colaborativa da UESP

Neste trabalho foram usados questionários e observação para a recolha de dados (questionário – anexo 1). Os dados recolhidos e o processo de análise realizado, utilizando uma ferramenta projectada especificamente para este fim, fornecem uma linha de base com a qual se pode planear e especificar intervenções para melhorar as ligações sociais e fluxos de informação dentro do grupo.

Antes do início da análise da rede, cabe explicar que do conjunto de 50 colaboradores existentes na instituição, 32 responderam ao questionário realizado para análise da rede social. Os nomes associados a cada nó representado no sociograma são fictícios, de modo a garantir a confidencialidade dos dados. A garantia da veracidade e identificação das ligações e actores mais relevantes resulta da minha própria inclusão no grupo. Como investigadora inserida no grupo, validei através da observação as ligações citadas como existentes pelos actores e “obrigando” os colaboradores com papéis mais relevantes a responder ao questionário. Optei por efectuar o cálculo das várias medidas considerando as ligações direccionadas e atribuindo pesos a cada ligação. Um colaborador que responda que interage diariamente com outro considera-se uma ligação com peso 3, se interage semanalmente atribui-se peso 2, mensalmente peso 1 e se não existe interacção o peso é zero. Atribuindo assim maior peso as ligações/interacções mais frequentes. Outras abordagens poderiam ser consideradas; no entanto, neste caso podem conduzir a resultados afastados da realidade. A simetrização pelos mínimos, que apenas considera a interacção se os dois actores a confirmarem, poderia eliminar algumas ligações pelo simples facto de algum dos actores envolvidos não ter respondido ao questionário. A simetrização pelos máximos, significa que para considerar a ligação basta que um dos actores alegue a existência desta, poderia ser útil em caso de esquecimento de indicação da ligação por parte de um dos envolvidos. Quanto às perguntas do questionário consideradas para o projecto e análise da rede, foram apenas utilizadas as questões que obtiveram mais respostas, pois algumas delas não obtiveram resposta por parte da maioria dos respondentes. No cálculo de algumas das medidas utilizadas na análise da rede é usada a simetrização pelos mínimos e noutros a simetrização pelos máximos. A explicação para o uso de cada uma destas operações será dada aquando da sua aplicação.

O software utilizado para a análise da rede foi o NETMINER II 2.5. Na figura 16 é apresentado o mapa (grafo) da rede de colaboração da UESP resultante da transformação dos dados da matriz de adjacência num grafo de forma aleatória gerado pelo NETMINER II 2.5. A figura 17 representa a

rede simetrizada pelos mínimos, ou seja, apenas considerando as ligações quando confirmadas pelos 2 actores envolvidos, para tentar validar a reciprocidade das relações.

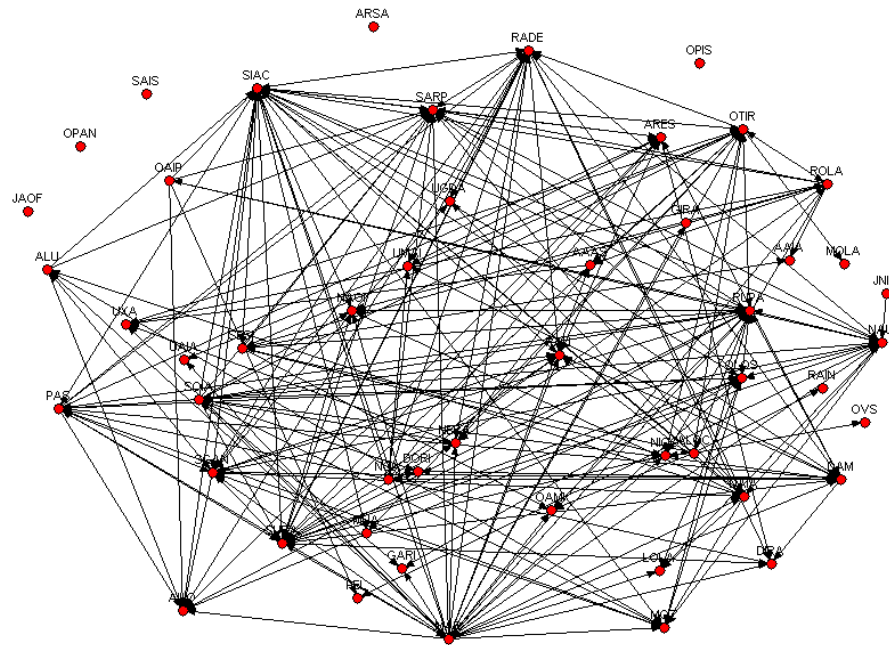


Figura 16 – Rede de colaboração da UESP

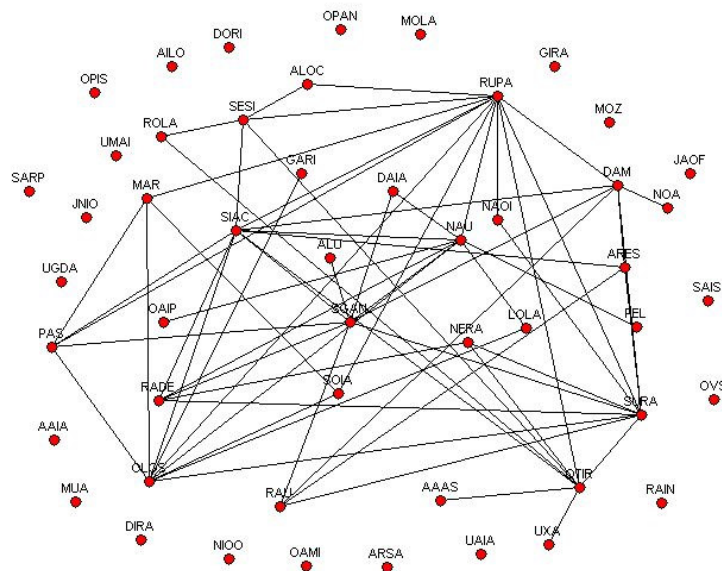


Figura 17 – Rede de colaboração da UESP – simetrizada pelos mínimos

4.3.2.1 Densidade

Existem 262 ligações efectivas de um total de 2450 ligações potenciais. A densidade calculada da rede é baixa, indicando que apenas 10,8% do potencial de relações da rede está a ser utilizado. No entanto é importante referir que, se os 18 colaboradores que não responderam o tivessem feito, isso contribuiria para aumentar a densidade da rede. Este valor de densidade leva-nos a concluir que existe uma reduzida capacidade de estabelecer contactos a nível global.

Quanto ao mapa de rede simetrizada pelos mínimos, podemos verificar uma densidade extremamente baixa (5,1%) e que leva a concluir a existência de muitas ligações não confirmadas entre pares de actores, ou seja, uma reciprocidade de relações muito baixa, que é influenciada mas não totalmente justificada pela não resposta ao questionário por parte de alguns colaboradores. Nesta abordagem o número de actores isolados passa de 5 a 22 (quase metade dos colaboradores da UESP). São estes resultados e o conhecimento que tenho da organização que me leva a considerar a primeira abordagem, pois estes valores parecem-me muito afastados da realidade. A figura 17 é aqui apresentada com a finalidade de justificar a minha opção.

4.3.2.2 Distância geodésica e diâmetro

A distância geodésica média é 2,208, o que significa que cada actor precisa em média de 2 contactos para alcançar outro na rede. O diâmetro da rede é 4, ou seja, a distância máxima que liga quaisquer dois actores na rede é 4. Pode-se verificar através do mapa da figura 16 a existência de actores isolados. Dos resultados obtidos para a distância geodésica e diâmetro pode concluir-se que estamos perante uma rede bastante conectada, embora existindo actores isolados.

4.3.2.3 Conectividade e Fluxo máximo

O diagrama representado (figura 18) permite identificar quais os nós *cutpoints* e linhas de desconexão (pontes). Trata-se de elementos que se retirados provocariam a desconexão da rede. Ou seja, representam papéis essenciais na capacidade de comunicação e transmissão de recursos na rede. Neste caso os *cutpoints* são: NAU, OTIR, ALOC, MAR. As pontes correspondem aos pares: MAR – GIRA; ALOC – OVS; ALOC – RAIN; OTIR – MOLA; NAU – JNIO. Para o cálculo da conectividade da rede, *cutpoints* e pontes, o software efectua por omissão a simetriação pelos máximos, $X_{ij}=X_{ji}=\text{MAX}(X_{ij},X_{ji})$. Através da análise da rede verifica-se que as pontes neste caso fazem a ligação entre 2 actores e não entre grupos de actores, pelo que não são muito significativas pois não transformam a rede em subgrupos, mas sim isolam alguns actores mantendo-se o resto da rede conectada. Na prática, tendo em conta o contexto da organização em estudo, os actores que ficam isolados (RAIN, MOLA, OVS, GIRA e JNIO) são colaboradores que não responderam ao questionário e colaboradores cujo envolvimento nos

projectos da instituição é muito reduzido. Os *cutpoints* (pontos de desconexão) são actores com grande importância na rede, como poderemos verificar através dos valores da centralidade de grau de entrada e saída calculados a seguir. São colaboradores que fazem parte da instituição há muito tempo e que desempenham papéis de elevada importância, tais como, responsável de área e responsável de projecto. No entanto, o actor MAR é um resultado inesperado, uma vez que a sua participação na rede não é especialmente importante, tratando-se de um bolseiro da instituição.

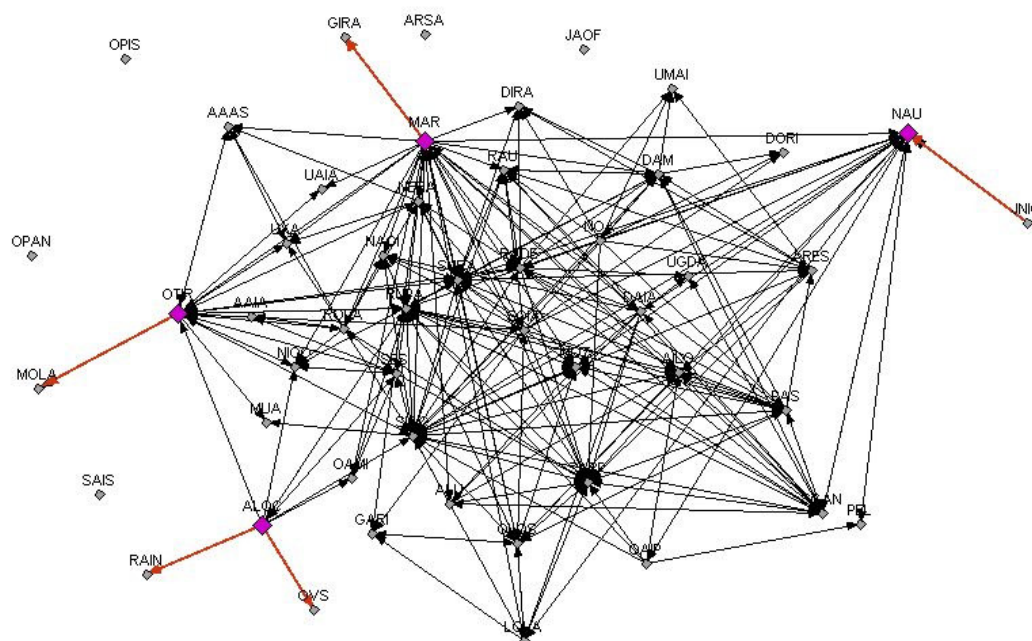


Figura 18 – Cutpoints e pontes

O fluxo máximo médio da rede é de 8,785, o que significa que cada actor tem em média 9 alternativas para atingir outros actores na rede, ou seja, é uma medida da eficiência da rede, pois dá-nos o número de caminhos disponíveis para a troca de recursos. O valor máximo é 54 e verifica-se apenas na díade SIAC – MAR, seguido de SIAC – RUPA com o valor 47. O número de caminhos alternativos mais elevado verifica-se em actores reconhecidos como mais influentes e com maior flexibilidade de negociação, como é o caso de SIAC e RUPA que desempenham papéis de elevada importância dentro da unidade (coordenadores de unidade). Mais uma vez aparece MAR numa situação inesperada dada a sua ligação à instituição. No cálculo do fluxo

máximo foi utilizada a simetrização pelos máximos. Tornando assim esta medida independente da direcção das ligações, ou seja, se um actor alegou a existência de uma ligação esta será considerada como caminho disponível para a troca de recursos nos dois sentidos.

4.3.2.4 MEDIDAS DE CENTRALIDADE

As medidas de centralidade assumem um papel importantíssimo neste estudo uma vez que nos permitem detectar quem são os actores que se encontram em posições mais vantajosas, posições centrais, em termos de comunicação e partilha de informação com outros actores na rede. Os actores com valores de centralidade mais elevados são os que têm maior capacidade de controlo sobre o fluxo de informação e comunicação na rede, assumindo um papel muito importante em termos de colaboração, pois serão os principais responsáveis pela partilha da informação que circula na rede, bem como por facilitar a comunicação entre outros actores na rede. É importante recordar que os valores de centralidade oscilam entre 0 (periferia) e 1 (centro).

Centralidade de grau

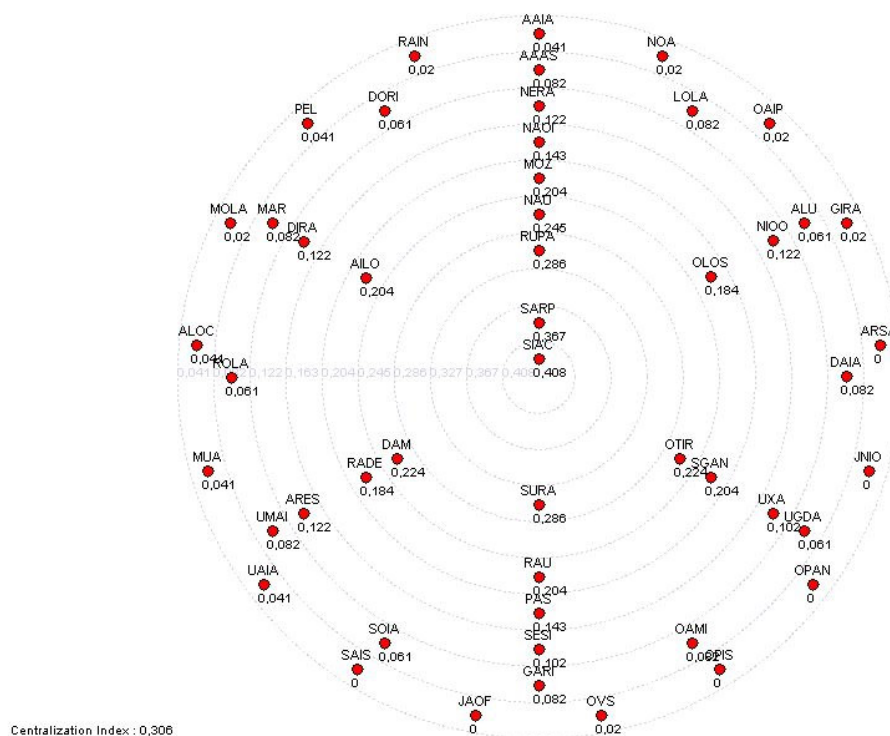


Figura 19 – Centralidade de grau de entrada

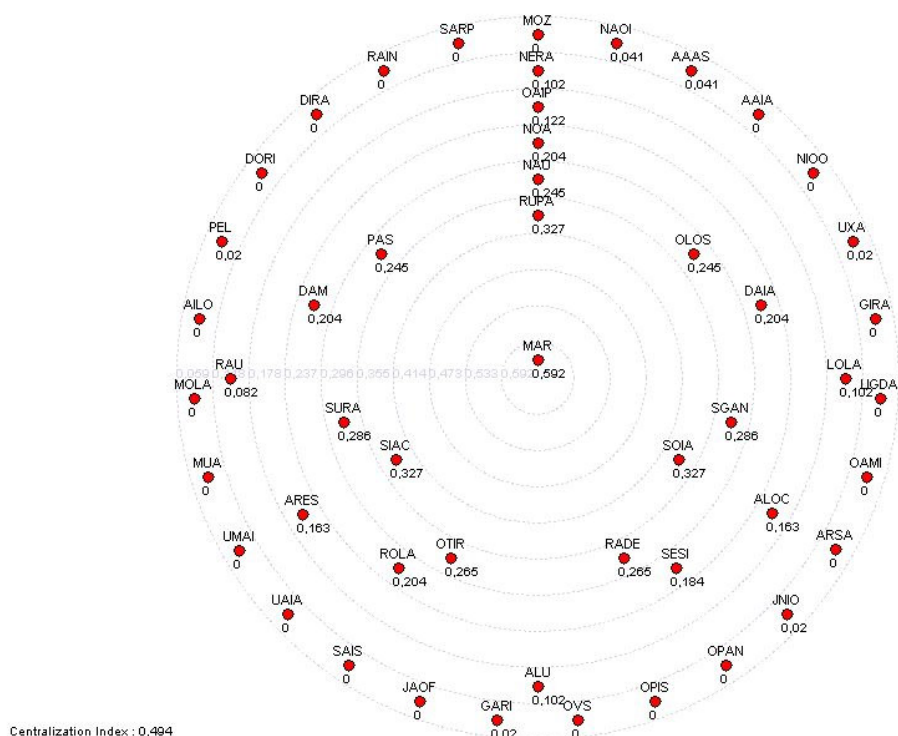


Figura 20 – Centralidade de grau de saída

As figuras 19 e 20 indicam graficamente o resultado obtido para a medida de centralidade de grau. Esta forma de diagrama é explícita relativamente aos resultados, indicando ainda para cada actor o valor correspondente à sua centralidade de grau. O índice de centralização referido no canto inferior esquerdo das figuras é um parâmetro comparativo que permite avaliar o grau de centralização total deste grafo, relativamente a um valor referencial baseado na topologia em estrela, que é o modelo de grafo em que a centralização é perfeita. Os valores obtidos para o índice de centralização, 30,61% (índice de centralização de grau de entrada) e 49,35% (índice de centralização de grau de saída), são facilmente justificáveis tendo em conta o valor obtido para a densidade da rede, não sendo assim de esperar para tais índices valores muito elevados, uma vez que a densidade é baixa. Como se pode verificar através das figuras nem os actores mais centrais possuem valores próximos da centralidade absoluta (1), ficando até relativamente longe. Relativamente à centralidade de grau de entrada o actor mais central é o SIAC (0,408), seguido de SARP (0,367) e SURA e RUPA (0,286). Tendo em conta a informação dada por esta medida (número de ligações que um actor recebe), era já de esperar que actores que desempenham funções de coordenador de unidade, responsável de projectos ou secretariado se encontrem nas posições mais centrais da rede, sendo estes os que têm maior facilidade de acesso à informação

que circula na rede. Torna-se assim importante que estes mesmos actores se encontrem em posições centrais quando se fala de centralidade de grau de saída (ligações que um actor estabelece com outros no grupo), pois terão um papel importante na partilha da informação. No entanto, os valores obtidos para a centralidade de grau de saída não confirmam isto, MAR (0,592), seguido de SOIA e RUPA (0,327).

Centralidade de intermediação

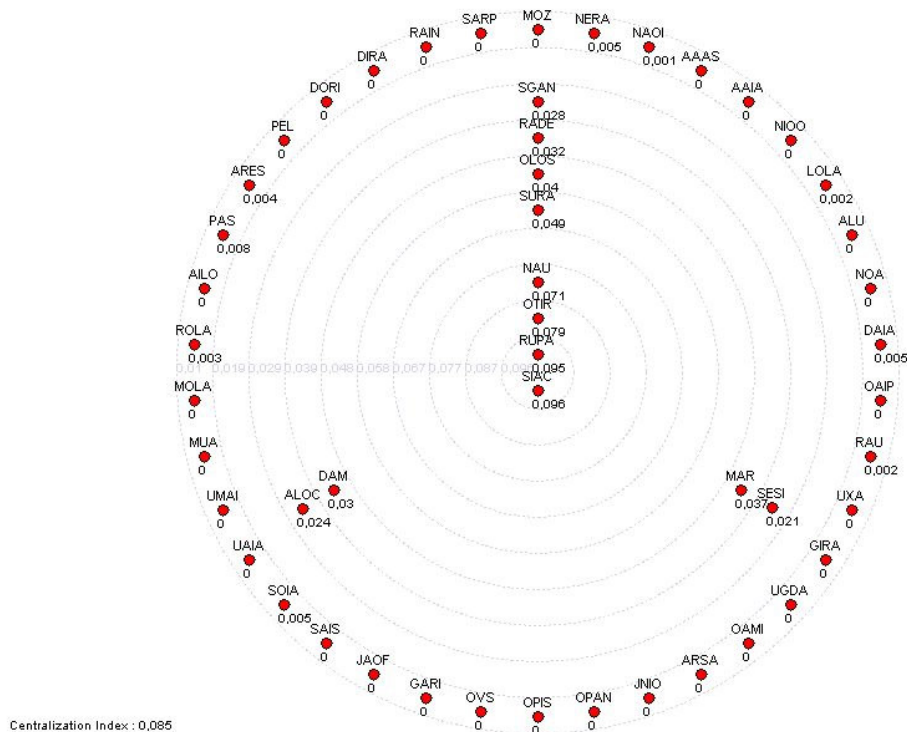


Figura 21 – Centralidade de intermediação

Os actores com maiores valores de centralidade de intermediação são SIAC (0,096), seguido de RUPA (0,095), OTIR (0,079) e NAU (0,071). A interpretação destes resultados diz-nos que estes serão os actores mais influentes do ponto de vista de intermediação na rede. Quanto maior for o valor da intermediação de um dado actor, maior o seu poder para controlar a informação que circula na rede e o trajecto que esta pode percorrer. Os valores obtidos para centralidade de intermediação são muito reduzidos, pelo que mesmo os actores apresentados com valores mais elevados, têm algum, mas pouco poder de intermediação, exercendo pouco controlo sobre a informação que circula na rede e o trajecto que esta pode percorrer. Este resultado seria

satisfatório caso o valor da densidade da rede fosse elevado, o que indicaria alta conectividade da rede.

Centralidade de proximidade

A centralidade de proximidade é uma medida da autonomia e interdependência dos vários actores, relativamente ao controlo exercido por outros. Assim, actores com valores de centralidade de proximidade elevados, são actores que se encontram mais próximos de outros e portanto têm maior facilidade de entrar em contacto e interagir. Os valores obtidos para a centralidade de proximidade, tanto de entrada como de saída, em conjunto com os valores das medidas de centralidade anteriormente calculadas permitem-nos concluir que os actores mais centrais na rede em estudo são SIAC e RUPA, oscilando normalmente os maiores valores das medidas de centralidade entre estes dois actores. Através das figuras pode-se observar a sua proximidade em qualquer uma das medidas de centralidade. Este é um facto particularmente interessante, uma vez que os dois actores assumem o mesmo papel dentro da instituição (coordenador de unidade), papel que faz todo o sentido que os torne como os dois actores mais centrais da rede, com maior facilidade de acesso à informação e comunicação, bem como os actores com maior autonomia.

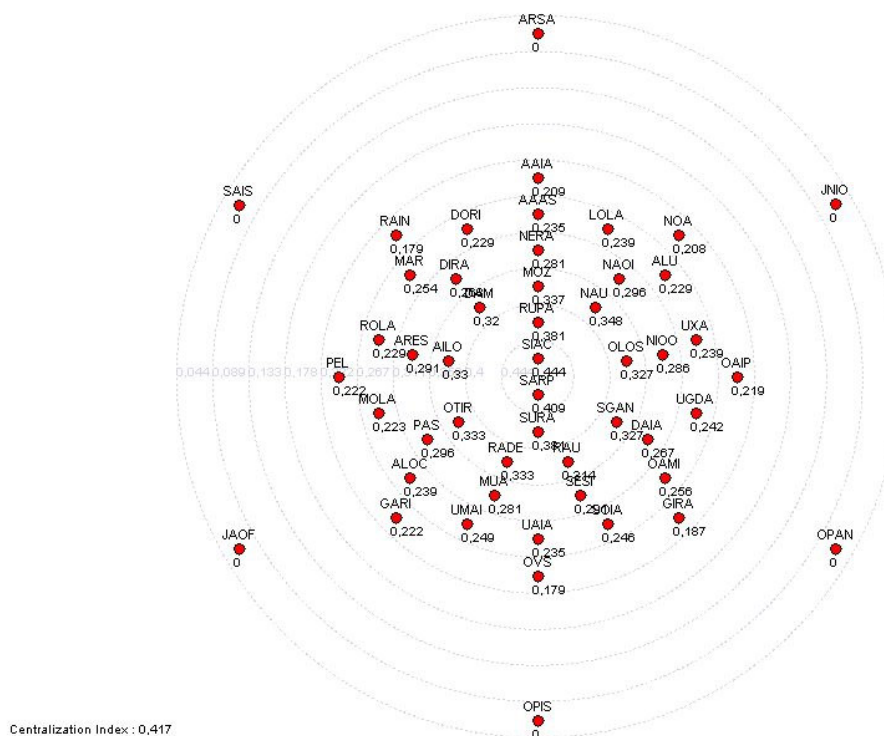


Figura 22 – Centralidade de proximidade de entrada

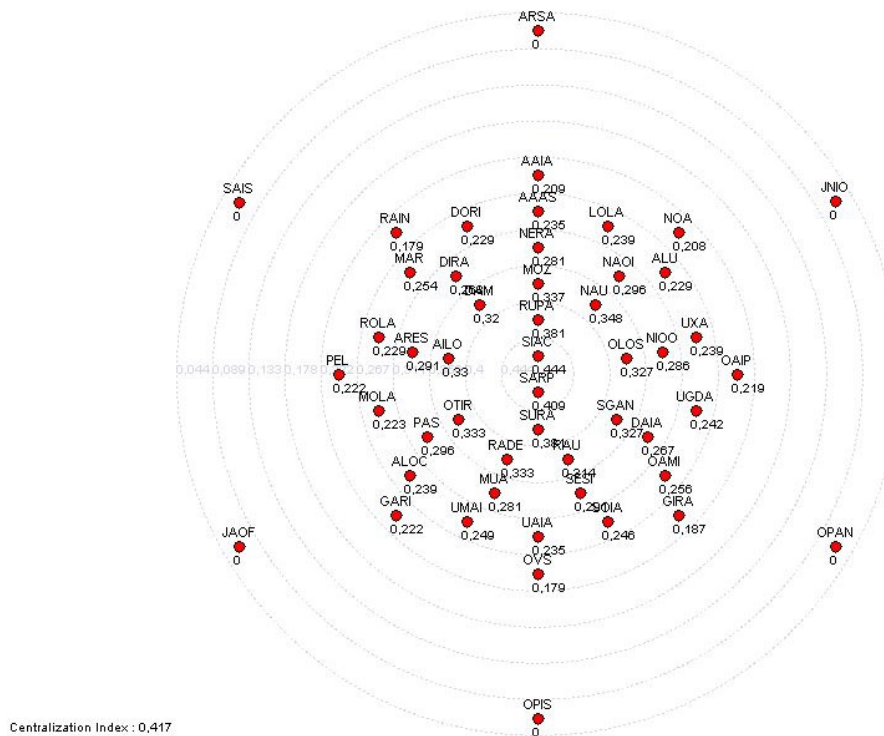


Figura 23 – Centralidade de proximidade de saída

4.3.2.5 IDENTIFICAÇÃO DE SUBGRUPOS

Para a identificação dos subgrupos existentes na rede foi usado o conceito de n-Clique, definido no capítulo 3. O valor de n escolhido foi “2”, ou seja, foram retornados todos os actores coesamente unidos na rede por uma distância igual ou inferior a dois caminhos geodésicos, constituídos obrigatoriamente por 3 ou mais nós (três é o número mínimo para evitar incluir díades na análise). É importante referir que a rede foi simetrizada pelos mínimos para a identificação dos subgrupos, o que significa que apenas foram consideradas as interações confirmadas pelos dois actores envolvidos. Com resultados obtidos determinamos que actores participam em mais que uma clique, avaliando deste modo o grau de intervenção e peso desses actores na instituição, bem como a sua importância na integração das várias equipas.

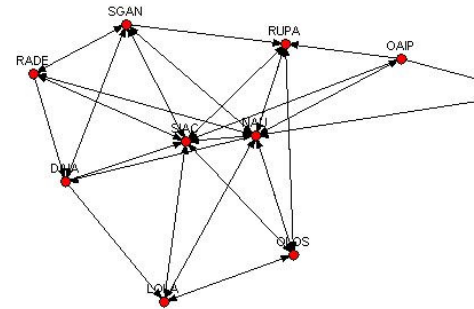
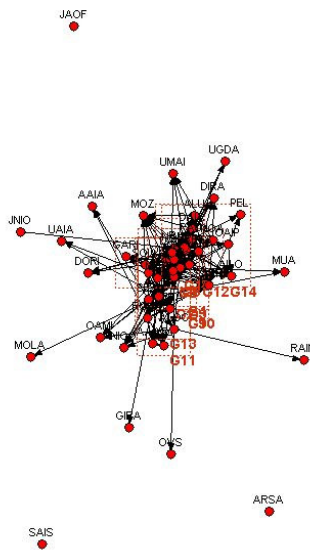


Figura 24 – Subgrupos identificados na rede **Figura 25 – Exemplo de um subgrupo**

Foram encontrados 15 subgrupos particularmente coesos. Verifica-se que existem vários actores que pertencem a mais do que um grupo em simultâneo. Por exemplo, o actor SIAC integra todos os subgrupos identificados, os actores RUPA e SURA fazem parte de 14 dos subgrupos identificados; seguidos de NAU (12); OLOS e SGAN (11); PAS e DAM (9); RADE e OTIR (8); SESI e NOIA (6); RAU e ARES (5); LOLA, DAIA e MAR (4), SOIA, ALOC e ROLA (2) e finalmente AAAS, ALU, NOA, OAIP, UX, GARI, PEL (1). A participação em mais ou menos cliques indica o peso de um actor na rede; assim sendo, os actores mais representativos são: SIAC, RUPA, SURA e NAU, aparecendo no entanto o actor SIAC, como seria de esperar, em primeiro lugar dado o seu papel.

Embora em qualquer instituição a existência de subgrupos seja sempre uma realidade, em instituições de I&D, dada a sua estrutura baseada em equipas, esta torna-se ainda mais evidente. Não nos esquecendo que as estruturas baseadas em equipas representam a mais reconhecida forma de colaboração, é no entanto muito importante a partilha de informação e comunicação entre as várias equipas para garantir o sucesso da instituição, assumindo nesta tarefa os actores que participam em mais subgrupos um papel fundamental. A tabela 2 mostra o valor da densidade e índice de coesão de cada um dos subgrupos identificados, bem como o tamanho de cada subgrupo.

N-CLIQUEs	SIZE	DENSITY	COHESION INDEX
K1	13	0,513	2,772
K2	12	0,553	2,935
K3	13	0,5	3,083
K4	13	0,526	3,986
K5	11	0,618	3,668
K6	10	0,611	3,249
K7	10	0,611	3,216
K8	9	0,694	3,069
K9	13	0,462	2,986
K10	13	0,487	3,906
K11	9	0,5	3,758
K12	8	0,679	4,574
K13	7	0,667	3,583
K14	10	0,467	2,714
K15	10	0,567	3,59

Tabela 2 – Detalhes dos subgrupos

A predominância clara dos actores SIAC e RUPA em todas as medidas analíticas realizadas denota a sua importância a nível organizacional, sendo as suas funções “coordenador de unidade”, seguido dos actores NAU e SURA actores cuja principal função é “responsável de projectos”.

4.3.3 Avaliação da colaboração na UESP

Considerando os valores obtidos através da análise de redes sociais e a relação existente entre as medidas de análise e os critérios de colaboração estabelecidos, é apresentada na tabela seguinte uma avaliação da colaboração na UESP. À medida que esta avaliação é realizada são também indicadas algumas características ou funcionalidades que deverão ser consideradas no projecto de sistemas colaborativos, tendo como base os conceitos abordados no capítulo 2 sobre colaboração. Estas características podem ser definidas como funcionalidades standard para qualquer sistema de informação colaborativo intra como inter-organizacional.

Critérios de Colaboração	Resultados SNA	Características/ Funcionalidades relevantes
Capacidade de estabelecer contacto dentro de equipas e entre equipas (CC1)	Os baixos valores obtidos para densidade da rede revelam reduzido potencial de comunicação entre os colaboradores da UESP.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interface web ▪ Pesquisa de colaboradores ▪ Gestão de contactos ▪ Comunicação síncrona e assíncrona
Capacidade de disseminação rápida de informação a nível organizacional e de equipa (CC2)	Embora os valores obtidos para a distância geodésica média nos pudessem indicar que estamos perante uma rede bastante conectada, existindo no entanto alguns actores isolados, não nos podemos esquecer que estamos a analisar um valor médio, e certamente os valores da distância geodésica entre os vários pares de actores apresentam valores muito diferentes, não sendo na nossa opinião a distância geodésica média um valor conclusivo. Baseando-nos nos valores obtidos para o diâmetro pode-se dizer que a informação se difunde razoavelmente na UESP (diâmetro = 4). No entanto o número de caminhos alternativos para troca de informação na rede é, para certos actores, muito reduzido (informação obtida através dos resultados do fluxo máximo).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interface web ▪ Funções de pesquisa de informação avançadas ▪ Mecanismos de notificação de utilizadores ▪ Fácil edição, importação e publicação de conteúdos ▪ Áreas de trabalho colaborativo (áreas partilhadas por grupos/projectos, etc.)
Facilidade de organização e estruturação de informação a nível organizacional e de grupo (CC3)	A inexistência de um sistema com uma estrutura pré-definida onde a informação de interesse para todos os colaboradores da UESP se encontre devidamente organizada e estruturada, diminui a facilidade de acesso por parte destes à informação. A definição de uma estrutura flexível para organização e estruturação da informação dos vários projectos da UESP é essencial. Para tal é necessário a identificação dos principais detentores da informação que circula na rede, pois estes têm um papel fundamental na definição da estrutura mais adequada para a gestão da informação relativa aos vários projectos. As medidas de centralidade revelam que os principais responsáveis pela informação que circula na rede e os que têm algum poder para controlar esta informação são os responsáveis de projecto e coordenadores de unidade.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Funções de pesquisa de informação avançadas ▪ Mecanismos de <i>workflow</i> para aprovação e revisão de informação ▪ Fácil edição, importação e publicação de conteúdos ▪ Áreas de trabalho colaborativo (áreas partilhadas por grupos/projectos, etc.) ▪ Controlo de versões
Capacidade de manter actualizados todos os colaboradores sobre os	Embora os valores obtidos para a centralidade de intermediação sejam muito baixos, revelam quem são os actores mais influentes na organização,	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interface web ▪ Funções de pesquisa

projectos da instituição (CC4)	<p>sendo, como esperado, os coordenadores de unidade e responsáveis de projectos, os principais detentores da informação importante e necessária para manter actualizados todos os colaboradores.</p> <p>Estes são actores com alguma capacidade para controlar a informação que circula na rede e o seu trajecto, embora os valores reduzidos da medida de SNA revelem pouca influência/intermediação no fluxo de informação na UESP. Isto poderia ser um factor positivo se a densidade da rede tivesse um valor elevado, o que nos levaria a concluir que estes valores reduzidos se devem à elevada conectividade da rede, o que não acontece.</p>	<p>de informação avançadas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mecanismos de notificação de utilizadores ▪ Áreas de trabalho colaborativo (áreas partilhadas por grupos/projectos, etc.) ▪ Fácil edição, importação e publicação de conteúdos ▪ Gestão de eventos
Facilidade de acesso e partilha de informação de forma coordenada (através da atribuição de responsabilidades sobre a informação que é disponibilizada) (CC5)	<p>O número de ligações existentes na rede, bem como o valor de densidade obtida revela dificuldade de acesso e partilha de informação.</p> <p>Através das medidas de centralidade pode-se concluir que são os colaboradores coordenadores de unidade, gestores de projectos e secretariado, como seria de esperar, os actores com mais fácil acesso à informação e portanto os que desempenham papéis mais importantes na partilha de informação. Os actores com valores mais elevados de centralidade de grau de entrada e intermediação são os que têm maior acesso à informação, os actores com centralidade de grau de saída mais elevados, e claro, intermediação, são os actores com facilidade de partilha de informação. Os actores com valores mais elevados de centralidade de proximidade são os actores que se encontram mais próximos de outros actores na rede; estes assumem um papel importante para facilitar o acesso e partilha de informação na UESP. No entanto, nenhuma das medidas de centralidade revela valores muito elevados; os valores dos actores com resultados mais elevados encontram-se próximos de 0,5.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interface web ▪ Fácil edição, importação e publicação de conteúdos ▪ Funções de pesquisa de informação avançadas ▪ Gestão de utilizadores (permissões de acesso a conteúdos)
Facilidade de localização de potenciais colaboradores, para resolução de um problema, realização de uma tarefa ou constituição de uma equipa (CC6)	<p>Embora para os actores com maiores valores de centralidade de proximidade exista facilidade de localização de colaboradores (os actores com valores mais elevados são os responsáveis de projecto e coordenadores de unidade, como seria de esperar), para os restantes o mesmo não pode ser dito tendo em conta os valores médios obtidos para a centralidade de proximidade de entrada e saída. Existe a necessidade mecanismos que</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa de colaboradores ▪ Gestão de contactos

	facilitem a interacção entre os vários colaboradores para que estes executem as suas tarefas de forma colaborativa. Verifica-se uma forte ligação entre responsáveis de projecto e os elementos da respectiva equipa. Mas nota-se fraca ligação entre os vários colaboradores de forma geral.	
Apoio na realização de tarefas em conjunto (CC7)	A análise realizada no critério anterior aplica-se integralmente a estes dois critérios. A nível de grupo/equipa, os resultados obtidos para a densidade dos subgrupos identificados revelam facilidade de relacionamento entre os elementos que constituem o grupo. A nível global (organização como um todo) este apoio/ligação não é tão evidente. Isto deve-se à própria estrutura da organização, o que aumenta ainda mais a necessidade de mecanismos que apoiem a interacção entre os colaboradores.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunicação síncrona e assíncrona ▪ Fácil edição, importação e publicação de conteúdos ▪ Áreas de trabalho colaborativo (áreas partilhadas por grupos/projectos, etc.) ▪ Edição colaborativa de conteúdos ▪ Controlo de versões
Apoio na geração de ideias e resolução de problemas a nível organizacional e de grupo (CC8)		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunicação síncrona e assíncrona ▪ Funções de pesquisa de informação avançadas
Elevada integração entre equipas de projecto e das equipas de projecto (esta integração pode ser alcançada pela comunicação de objectivos e tarefas da equipa, planos de trabalho, ajustes realizados, etc.) (CC9)	Os actores que fazem parte de mais subgrupos são os que possuem maiores valores de centralidade, ou seja, coordenadores de unidade e gestores de projectos, acabando estes por desempenhar um papel de elevada importância para a integração dos subgrupos identificados. No entanto, os valores de centralidade obtidos não revelam grande influência por parte destes actores. Um factor também importante é o facto de 23 dos colaboradores da UESP não fazerem parte de nenhum dos subgrupos identificados, o que revela fraca integração destes membros na UESP. Os valores de densidade obtidos para os vários subgrupos identificados revelam facilidade de interacção entre os membros do grupo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunicação síncrona e assíncrona ▪ Áreas de trabalho colaborativo (áreas partilhadas por grupos/projectos, etc.) ▪ Edição colaborativa de conteúdos ▪ Controlo de versões

Tabela 3 – Avaliação da colaboração na UESP

4.4 Análise e especificação dos requisitos de um sistema colaborativo

Na tabela que se segue são apresentados um conjunto de requisitos para o desenvolvimento de um sistema colaborativo e a sua classificação em termos de grau de importância (baixa, média, elevada) tendo em conta os resultados obtidos na subsecção anterior e o conhecimento organizacional adquirido através da experiência vivida como membro da instituição em estudo.

Requisitos	Grau de importância	Justificação
R1. O sistema deverá estar acessível através de uma interface web, facilitando o uso do mesmo por todos, independentemente da hora e do local onde se encontrem.	Elevada	Este requisito apoia dois dos mais importantes critérios de colaboração estabelecidos: CC1, CC2. Além disso, tendo em conta os resultados obtidos na SNA, este assume um papel fundamental para melhoria dos processos colaborativos da UESP. Uma característica ainda não claramente referida e que também justifica a elevada importância deste requisito são os projectos realizados em parceria com outras instituições, projectos estes que também devem ser suportados pelo sistema.
R2. O sistema deverá possibilitar a pesquisa de colaboradores. R2.1. Deverá ser possível a pesquisa de colaboradores por nome, projectos em que participa e participou, áreas de interesse, áreas de actuação, função, actividades que realiza na organização, competências que possui, trabalhos realizados.	Média	A facilidade de estabelecer contacto dentro de equipas e entre equipas e a localização de potenciais colaboradores para a resolução de um problema, realização de uma tarefa ou constituição de uma equipa, são critérios de colaboração que podem influenciar o sucesso e eficiência das equipas de projecto dentro de instituições de I&D. Considerando os valores obtidos para a densidade da rede, centralidade de proximidade e distância geodésica, verifica-se um reduzido potencial de comunicação e proximidade entre os vários colaboradores da UESP. Este requisito pode apoiar a melhoria dos critérios referidos.
R3. O sistema deverá possuir mecanismos para gestão de contactos dos colaboradores.	Média	Este requisito pode apoiar, tal como o anterior, a capacidade de estabelecer contacto dentro de equipas e entre equipas e a facilidade de localização de

		potenciais colaboradores, para resolução de problemas, realização de tarefas e constituição de equipas.
<p>R4. O sistema deverá facilitar a comunicação assíncrona e síncrona entre colaboradores.</p> <p>R4.1. O sistema deverá permitir a criação de <i>mailing lists</i> e fóruns por projecto de forma a garantir a comunicação entre equipas de projecto e permitir o arquivo da informação trocada pelos intervenientes.</p> <p>R4.2. O sistema deverá permitir a comunicação síncrona entre todos os colaboradores da UESP através da utilização de software de IM.</p>	Elevada	Os valores da densidade obtidos revelam baixa capacidade de comunicação dentro da UESP; este critério afecta outros critérios estabelecidos, como por exemplo, apoio na geração de ideias e resolução de problemas a nível organizacional e de grupo. Tendo em conta o modelo 3C de colaboração, esta só pode existir se apoiada pela comunicação, assumindo portanto este requisito importância elevada na melhoria da comunicação dentro da UESP.
<p>R5. O sistema deverá possuir um mecanismo poderoso e flexível de pesquisa.</p> <p>R5.1. O sistema deverá permitir a pesquisa de informação por palavras-chave, nome do projecto, tipo de projecto, título dos documentos, descrição, data de criação, estado, tipo de conteúdo e autor.</p> <p>R5.2. O sistema deverá assegurar que sempre que um conteúdo é criado ou armazenado no sistema é associado a este um conjunto de metadados.</p>	Elevada	Este requisito é essencial para apoiar grande parte dos principais critérios de colaboração: CC2, CC3, CC4, CC5 e CC8. Torna-se ainda mais importante, uma vez que a análise da rede descrita na tabela 3 revela resultados pouco satisfatórios para qualquer um destes critérios de colaboração.
<p>R6. O sistema deverá permitir a notificação de utilizadores que o pretenderem, quando os conteúdos são actualizados ou mesmo novos conteúdos são editados.</p> <p>R6.1. A notificação deverá ser efectuada através do envio de <i>e-mails</i>.</p>	Média	A notificação de utilizadores melhorará consideravelmente a capacidade de disseminação rápida de informação e a capacidade de manter actualizados os colaboradores da UESP sobre os projectos da instituição, que segundo a análise realizada possuem resultados muito baixos relativamente ao que seria desejável em instituições de I&D.
<p>R7. O sistema deverá assegurar/controlar a qualidade da informação disponibilizada através da definição de <i>workflows</i> de aprovação e revisão da informação a publicar.</p> <p>R7.1. Mediante o perfil do utilizador e das permissões que este possui, o sistema deverá automaticamente autorizar a publicação ou revisão da informação que este pretende publicar.</p> <p>R7.2. O sistema deverá gerar um alerta</p>	Elevada	Para além da fácil partilha e disseminação da informação por todos dentro da UESP, é igualmente importante que exista garantia quanto à qualidade da informação que é disponibilizada. A facilidade de organização e estruturação de informação a nível organizacional e de grupo poderá influenciar a qualidade da mesma. Considerando os valores obtidos para o fluxo

na área de trabalho dos utilizadores responsáveis pela aprovação/revisão de conteúdos, quando estes são submetidos a revisão.		máximo, que revelam fraca organização e estruturação de informação na UESP, este requisito mostra ser de levada importância no caso da UESP.
<p>R8. O sistema deverá fornecer mecanismos que permitam a fácil edição e importação de conteúdos no sistema, bem como a publicação destes em áreas pré-definidas.</p> <p>R8.1. O sistema deverá possuir um editor de texto com funcionalidades semelhantes ao software de processamento de texto comercial.</p> <p>R8.2. A edição de qualquer conteúdo deverá ser baseada em <i>templates</i>.</p> <p>R8.3. A publicação de qualquer conteúdo deverá ser mapeada para zonas específicas do sistema tendo em conta o tipo de conteúdo editado ou importado.</p> <p>R8.4. O sistema deverá permitir que texto seja copiado e colado directamente de outros editores de texto, formatando-o de acordo com os estilos definidos.</p>	Elevada	A organização e estruturação de informação relativa aos vários projectos da UESP é um factor de elevada importância para qualquer organização. Este critério acaba por apoiar a melhoria de outros critérios estabelecidos, tal como facilidade de acesso e partilha de informação, pesquisa de informação. No entanto, os valores obtidos na SNA para o fluxo máximo revelam reduzida organização e estruturação da informação, podendo este requisito melhorar este critério e consequentemente todos os que possuem ligação a ele.
<p>R9. O sistema deverá permitir criar espaços de trabalho colaborativo. Estes espaços funcionarão como repositórios de toda a informação relativa ao grupo/projecto, facilitando a partilha/distribuição de informação dentro do grupo.</p> <p>R9.1. Quando se pretende inserir um novo projecto no sistema, este deverá criar automaticamente uma área onde serão geridos todos os conteúdos relativos ao projecto. Esta área de trabalho deverá incluir uma estrutura pré-definida para gestão dos diversos conteúdos e da qual fazem também parte uma mailing list, um fórum e um grupo num software de <i>instant messaging</i> para o projecto.</p> <p>R9.2. No momento da criação do espaço do projecto o sistema deverá possuir um formulário que permita definir quem poderá aceder e com que permissões (edição, remoção, alteração, aprovação, publicação, revisão de conteúdos).</p> <p>R9.3. Os coordenadores de unidade deverão ter acesso a toda a informação inserida no sistema.</p>	Elevada	A justificação apresentada para o requisito anterior aplica-se integralmente a este, acrescentando o facto de este contribuir também para a melhoria a integração entre equipas de projecto e mesmo a integração das equipas, apoio na realização de tarefas, resolução de problemas, facilidade de acesso e partilha de informação de forma coordenada.
R10. O sistema deverá permitir a fácil publicação de informação armazenada dentro	Elevada	A capacidade de disseminação rápida de informação, a capacidade

<p>das áreas de trabalho dos grupos, para outros utilizadores.</p> <p>R10.1. O gestor de cada projecto e/ou o coordenador da unidade serão os responsáveis por definir quem tem acesso aos diversos tipos de conteúdos publicados no sistema.</p> <p>R10.2. O acesso aos conteúdos publicados deverá ser baseado em perfis de utilizador (cada perfil permitirá definir o que cada utilizador poderá ver e fazer).</p>		<p>de manter actualizados todos os colaboradores, a facilidade de acesso e partilha de informação e a integração entre equipas de projecto e das equipas de projecto, são critérios de colaboração que poderão ser melhorados com a aplicação deste requisito.</p>
<p>R11. O sistema deverá possuir um calendário de eventos.</p> <p>R11.1. A visualização dos diversos eventos marcados no calendário deverá respeitar o perfil dos utilizadores. Cada colaborador deverá visualizar os eventos gerais da instituição e todos os eventos relacionados com os projectos ou grupos em que participa.</p> <p>R11.2. Sempre que um novo evento é adicionado no calendário todos os envolvidos deverão ser notificados.</p>	Média	<p>Embora não sendo um requisito identificado como essencial, esta característica poderá melhorar a facilidade e rapidez de disseminação de informação, bem como a organização e estruturação da mesma.</p>
<p>R12. O sistema deverá permitir a edição colaborativa de documentos.</p> <p>R12.1. O sistema deverá possuir um mecanismo que controle que um documento apenas está a ser editado por um utilizador de cada vez.</p> <p>R12.2. O sistema deverá efectuar o controlo de versões. Todas as alterações aos conteúdos deverão ser sinalizadas e arquivadas.</p> <p>R12.3. O sistema deverá permitir visualizar e comparar as alterações entre versões.</p> <p>R12.4. O sistema deverá permitir a introdução de comentários por utilizadores do sistema relativamente a qualquer conteúdo editado.</p>	Elevada	<p>A edição colaborativa assume um papel muito importante em organizações cuja estrutura é baseada em equipas, em que a maioria das tarefas são efectuadas em grupo. Assim, este requisito é de elevada importância em termos de colaboração. Este apoiará a organização e estruturação de informação a nível organizacional e de grupo, a realização de tarefas em conjunto e a integração de equipas de projecto.</p>

Tabela 4 – Classificação dos requisitos de um sistema colaborativo na UESP

Neste capítulo apresentou-se um estudo de caso de especificação de requisitos de um sistema colaborativo num instituto de I&D (INESC Porto), utilizando como abordagem de análise organizacional para identificação de requisitos a metodologia de análise de redes sociais. Uma vez identificadas as necessidades colaborativas e de gestão de informação na UESP, ou seja, uma vez especificado o sistema a construir, o passo seguinte é a selecção de uma solução considerando as

diversas alternativas existentes. Após uma análise das potenciais soluções, é apresentado no capítulo seguinte uma avaliação detalhada das opções tecnológicas seleccionadas.

Capítulo 5

OPÇÕES TECNOLÓGICAS E ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA COLABORATIVO

5.1 Introdução

Neste capítulo são estudadas e avaliadas de forma detalhada as duas opções tecnológicas seleccionadas para o desenvolvimento de um sistema de informação para colaboração, gestão de informação e conhecimento em instituições de I&D.

Tanto os sistemas de gestão de conteúdos como os sistemas wiki podem ser usados para diferentes finalidades dentro de uma organização, dada a gama alargada de funcionalidades que apresentam, como é possível confirmar através das variadas implementações de ambas as soluções (ver anexos D e F).

A opção por estes dois tipos de soluções como instrumentos de colaboração em instituições de I&D, mais concretamente no INESC Porto, foi incentivada por um conjunto de características que apresentam e que do nosso ponto de vista são essenciais para o desenvolvimento de um sistema colaborativo. Estas são: 1/ A flexibilidade apresentada por estes dois tipos de soluções e que é um dos pontos chave a considerar no desenvolvimento de sistemas colaborativos. 2/ Facilidade de adaptação ao estilo do utilizador (facilidade de personalização) o que garante uma boa aceitação do sistema por parte dos mesmos. 3/ Capacidade e facilidade de execução de modificações evolutivas dado o número de pessoas dedicadas ao desenvolvimento de tais sistemas. 4/ Facilidade de integração de novos módulos ou funcionalidades de acordo com as necessidades de cada utilizador. 5/ O facto de oferecerem estruturas pré-definidas para a lógica do sistema, o que diminui o tempo de desenvolvimento. 6/ Reúnem um conjunto de funcionalidades colaborativas e ao mesmo tempo permitem a eficiente gestão de informação e conhecimento. 7/ O número elevado de *plug-ins*, *add-ons* e novos produtos que são disponibilizados frequentemente, e que permitirão aumentar ou melhorar sempre que necessário, as funcionalidades fornecidas. 8/ Facilidade de edição, actualização e partilha de conteúdos. 9/ Permitem a construção de espaços partilhados para armazenar documentos, trocar informação e trabalhar colaborativamente na execução dos vários projectos. 10/ Permitem a construção de uma base de conhecimento e informação dentro da organização. Um desafio foi também testar a aplicabilidade destes sistemas

como ferramentas para colaboração em I&D dada a gama diversificada de aplicações já implementadas, em áreas tão distintas, utilizando estes dois tipos de soluções informáticas.

Este capítulo está organizado em 5 subcapítulos, sendo o primeiro a Introdução. No segundo são abordados de forma detalhada os sistemas de gestão de conteúdos. Começa-se por definir o que são sistemas de gestão de conteúdos e as suas características típicas, e de seguida são apresentadas algumas vantagens de tais sistemas como sistemas colaborativos. No terceiro subcapítulo é seguida exactamente a mesma estrutura mas desta vez focando-nos nos sistemas Wiki. No quarto subcapítulo são resumidas algumas considerações decorrentes dos dois subcapítulos anteriores, onde se pretende clarificar as principais diferenças entre os dois tipos de soluções abordadas bem como dar uma visão mais abrangente das potencialidades e dificuldades associadas a cada uma destas soluções como sistema para colaboração, gestão de informação e conhecimento em instituições de I&D. Para finalizar, no último subcapítulo, é efectuada a avaliação das opções tecnológicas apresentadas considerando os critérios de colaboração e requisitos decorrentes da avaliação destes critérios utilizando a metodologia de análise de redes sociais.

5.2 Sistemas de Gestão de Conteúdos

Um sistema de gestão de conteúdos (Content Management System - CMS) pode ser usado de várias formas dentro de uma organização (ver anexo D – exemplos de implementações de sistemas de gestão de conteúdos). Tipicamente é usado para facilitar a gestão de informação *on-line*. Um CMS pode também ser usado como sistema de gestão documental, além de ser um meio eficaz para colaboração *on-line* e criação de conteúdos. Uma característica particularmente interessante dos CMS é o facto de permitirem publicar informação nova e actualizada frequentemente.

Existem muitas definições de sistema de gestão de conteúdos no mercado, o que gera alguma confusão quanto à definição do tipo de sistemas que se podem classificar como tal. Embora mais tarde se volte a falar da definição de CMS, um CMS é um sistema que suporta a criação, gestão, distribuição, publicação e recolha de informação. Os CMS são também conhecidos como “*web content management systems*” (WCMS), sendo estes os mais popularizados, e focando-se principalmente nos conteúdos *on-line* das páginas externas e intranets numa organização. Embora se faça a distinção entre os CMS e os WCMS, ao longo do trabalho de pesquisa efectuado concluímos que a sigla CMS é usado indistintamente para nos referirmos aos WCMS ou aos CMS. Neste trabalho o foco está nos sistemas de gestão de conteúdos web dado que cada vez mais existe muita pressão em converter a informação em conteúdos disponíveis *on-line*. O que se

pretende é possuir mais, melhores, mais rapidamente e da forma mais barata possível conteúdos *on-line*, que permitam a disponibilização de informação relevante em toda a organização (contentmanager.eu.com, 2001-2004) (Byrne, 2004) (Robertson, 2004b).

A história dos sistemas de gestão de conteúdos é tão antiga como a história do conteúdo (pensando em conteúdo como o capital intelectual de uma organização), o que coincide com a história do conhecimento humano. A gestão de conteúdos existe desde os primórdios da humanidade, desenvolvendo-se ferramentas ao longo do tempo que mudaram a maneira como os seres humanos gerem o conteúdo propriamente dito, melhorando a transmissão de conhecimento de geração para geração, o que permite que o mundo contemporâneo seja muito mais produtivo que no passado. Neste momento, a ênfase está na representação digital do conhecimento e na sua medição como informação, no sentido de bits transmitidos através de um canal de comunicação e de bits armazenados electronicamente com uma interface que permite a obtenção da informação [<http://www.cmswiki.com/tiki-index.php?page=HistoryOfCMS>].

Existe um elevado número de CMS *open-source* e proprietários (ver anexo C – exemplos de sistemas de gestão de conteúdos). Neste trabalho optou-se pelos sistemas *open-source*, pois para além de os dados serem armazenados num formato “aberto”, o seu código fonte está disponível e pode ser personalizado e redistribuído. Os CMS *open-source* são grátis e na sua maioria não possuem custos de licenciamento. Muitos dos principais CMS *open-source* são construídos usando a plataforma popular “LAMP” que é uma combinação de um sistema operativo, um servidor web, uma base de dados e uma linguagem de programação. O “L” representa o sistema operativo GNU/Linux, o “A” representa o Apache, principal servidor web. O “M” representa MySQL, no entanto outras aplicações podem trabalhar com outras bases de dados, até mesmo com bases de dados proprietárias. O “P” representa as 3 linguagens de programação *open-source*: PHP, Python e PERL. O Apache, MySQL, PHP, PERL e Python podem funcionar em diversos sistemas operativos. Assim, é possível utilizar tais CMS em diversos sistemas operativos, tais como, BSD, Solaris, Microsoft Windows e MAC OS X (Chavan, 2004).

5.2.1 Definição

Relativamente à definição de CMS, tal como já foi referido no capítulo 2, pode-se mesmo dizer que existem actualmente tantas definições de CMS como vendedores de CMS. A título de exemplo, são apresentadas algumas das definições encontradas na literatura estudada. Segundo Tony Freeman, da DeepBridge Technologies, citado em (Byrne, 2004), os WCMS são ferramentas de software que automatizam o desenvolvimento de conteúdos originários de múltiplas fontes. Os WCMS são conjuntos de programas de aplicações e *middleware* que

automaticamente organizam o conteúdo para uma página web de acordo com as regras estabelecidas. Segundo a CMS Watch, um CMS é um conjunto de regras de negócio e processos editoriais aplicados a conteúdos por pessoas e organizações para alinhar esforços de publicação *on-line* com os objectivos do negócio (Byrne, 2004).

Utilizando as definições apresentadas para conteúdo e gestão de conteúdos, no capítulo 2, pode-se também definir um CMS como uma ferramenta que oferece uma variedade de técnicas para criar, editar, gerir e finalmente publicar (em vários formatos) conteúdos, com um conjunto centralizado de regras, processos e *workflows* que asseguram conteúdos electrónicos coerentes e validados. Resumindo, um CMS é uma ferramenta que apoia a criação, gestão, distribuição, publicação e pesquisa de informação. Estes sistemas cobrem todo o ciclo de vida das páginas dos *sites* (externo e interno) da organização, fornecendo ferramentas simples para criação de conteúdos, publicação e arquivo. Permite a gestão da estrutura do *site*, da aparência das páginas publicadas e da navegação fornecida aos utilizadores (Robertson, 2003a).

5.2.2 Características típicas dos CMS

As funcionalidades básicas de um CMS podem ser apresentadas nas seguintes categorias (Byrne, 2004) (Robertson, 2003a):

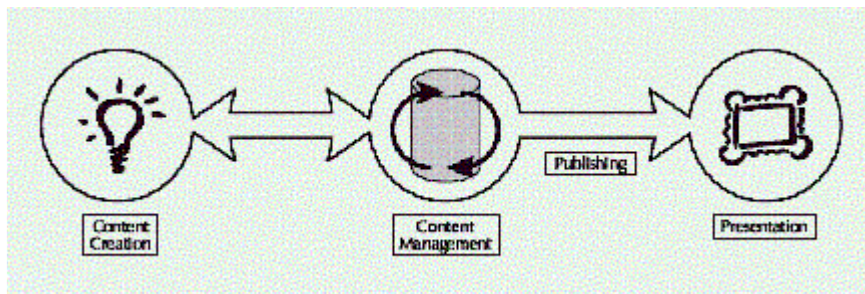


Figura 26 – Funcionalidades básicas de um CMS

Fonte: (Robertson, 2003a)

A função de um CMS é, como já foi referido, gerir o ciclo de vida do conteúdo passando este pelas fases de criação, gestão, publicação e apresentação.

5.2.2.1 Criação de conteúdo

A base de um bom CMS é, sem dúvida, ter um bom ambiente de criação/edição de conteúdos. Este deve ser concebido para funcionar de forma semelhante a um processador de texto (caso o conteúdo seja texto) ou *drag & drop* (caso o conteúdo seja vídeo ou áudio) criando assim uma maneira não técnica de criar novos conteúdos sem ser necessário grande aprendizagem ou

conhecimento técnico. O CMS deve também permitir a gestão da estrutura do meio de publicação (na maior parte dos casos a estrutura de um *website*), isto é, onde cada elemento está colocado e como está ligado a outros elementos, podendo alterar-se a estrutura sem perder as ligações a outros elementos. Quase todos os CMS fornecem uma interface web, simplificando a implementação e permitindo a actualização remota de conteúdos. Como já foi referido, a chave de sucesso de um bom CMS é a sua ferramenta de edição/criação de conteúdo. Fornecendo um mecanismo simples de gestão do sistema, a criação de conteúdo pode ter retorno para o próprio negócio.

5.2.2.2 Gestão de Conteúdo

Quando o conteúdo é criado, é guardado num repositório central do CMS. Este armazena todos os conteúdos e outras informações adicionais. Este repositório central tem certas características que são muito úteis:

- Mantém registo de todas as versões do conteúdo, guardando a informação de quem o alterou e quando;
- Assegura que cada utilizador só altera o conteúdo para o qual tem permissões;
- Integração com fontes de informação e sistemas de tecnologia de informação já existentes.

Uma das características mais importantes é o facto de fornecer uma vasta gama de funcionalidades de gestão do fluxo de trabalho (*workflow*). Por exemplo, num jornal, quando o conteúdo é criado por um autor, este conteúdo é automaticamente enviado para o seu supervisor para aprovação, pode então ser enviado para um editor para uma revisão e após aprovação deste para a equipa jurídica para ser revista a conformidade com a lei, após o que é então automaticamente publicado. Desta maneira, e em cada etapa, o CMS controla o estado do conteúdo, notificando as pessoas envolvidas e fazendo automaticamente o escalonamento de recursos. Assim sendo, as funcionalidades de *workflow* permitem que mais pessoas estejam envolvidas no processo de aprovação sem ser necessário uma quebra no fluxo do conteúdo. Permite também um maior controlo de qualidade, uma maior precisão e consistência de toda a informação. Este processo natural do uso do *workflow* traz ordem ao caos que era o processo manual de gestão de conteúdo.

5.2.2.3 Publicação de Conteúdo

Quando o conteúdo final está no repositório, pode ser publicado numa variedade de formatos. O CMS tem motores de publicação muito poderosos que permitem que o conteúdo seja visualizado das mais variadas formas, aplicando automaticamente *templates* ao *layout* da informação. Permite

também que o mesmo seja publicado em diferentes locais ao mesmo tempo. O conteúdo é assim separado do *layout* podendo este ser alterado sem alterar o conteúdo. Estas capacidades de publicação fazem com que a apresentação de conteúdo seja consistente, independentemente do tipo de *layout* escolhido, visto que este é aplicado a toda a informação disponibilizada permitindo um alto valor na sua apresentação. Isto também permite que os autores se concentrem na criação/edição de conteúdos, deixando a aparência do *site* sob a responsabilidade do CMS. Sendo assim o CMS automatiza totalmente o processo de publicação.

5.2.2.4 Apresentação de Conteúdo

O CMS pode também fornecer várias características para aumentar a eficácia e qualidade da visualização da informação. Este facto é mais notório na apresentação de informação em páginas web. O CMS constrói a forma de “navegar” pela informação, lendo a estrutura directamente do repositório de conteúdos. Facilita também o suporte de diversas tecnologias de visualização de informação (*e-mail*, pdf, hipertexto, etc). Isto torna a apresentação de conteúdo dinâmica e interactiva aumentando o impacto do *site*.

De seguida são apresentadas de forma resumida as principais características dos sistemas de gestão de conteúdos, seguindo como principais referências (Robertson, 2004a) (Powel et al., 2003) (Art Technology Group, 2005) (Byrne, 2004).

❖ Facilidade de criação, edição e actualização de conteúdos

Os CMS oferecem aos criadores de conteúdos um ambiente de edição WYSIWYG (*‘what you see is what you get’*). O conceito central deste tipo de interface é o “tópico”. Estes tópicos são estruturados de forma hierárquica, o que forma a base para a navegação no *website*. A edição é baseada em *templates*, mediante o tipo de conteúdo que se pretende editar.

❖ Inclui estruturas para recolha e utilização de metadados

Como os dados são armazenados separadamente do *layout* e *design*, a base de dados também armazena metadados que descrevem e definem os dados, incluindo autor, data de criação, datas de publicação e expiração, descrições do conteúdo e indexação de informação, categorias de informação, informação de segurança e acesso, e uma gama de outros dados relacionados com o conteúdo.

❖ Permite que a gestão e controlo de conteúdos seja efectuada de forma distribuída

A gestão e controlo de conteúdos não são feitos de forma centralizada, mas sim pelos responsáveis pelos conteúdos.

❖ **Separação do conteúdo do *layout* e *design***

Num CMS o conteúdo é armazenado separadamente do formato de publicação. O conteúdo só é editado uma vez, e depois é publicado no formato pretendido. Permite que os autores se concentrem na criação/edição de conteúdos, deixando a aparência da apresentação do conteúdo sob a responsabilidade do CMS.

❖ **Publicação de conteúdos em diversos formatos**

O conteúdo pode ser publicado numa página web, formato PDF, XML, versão de impressão, PDA, telemóvel, etc.

❖ **Reutilização de conteúdos**

Permite que um pedaço de conteúdo seja escrito uma única vez, e utilizado em múltiplos locais e contextos.

❖ **Automatiza a gestão de *Workflow***

Bons CMS facultam bons processos de *workflow*. No sistema de *workflow* mais complicado três indivíduos diferentes criam, aprovam e publicam um pedaço de conteúdo, trabalhando separadamente e independentemente. Um bom sistema de *workflow* alerta o próximo interveniente no processo quando a sua acção é requerida. Assegura também que o conteúdo é revisto e aprovado antes de publicado.

❖ **Controlo de acesso e segurança**

Permitem controlo de acesso e segurança tanto para gestores de conteúdos, que criam e mantêm conteúdos, como para utilizadores que vêem e usam os conteúdos. Permite definir quem tem acesso aos diferentes tipos de informação e que tipo de acesso tem cada pessoa.

❖ **Customização e integração com sistemas legados.**

Integração com fontes de informação e sistemas de tecnologia de informação já existentes.

❖ **Armazenamento e controlo de versões e revisão**

Fornecem mecanismos para armazenar e gerir revisões de conteúdos. Quando são feitas alterações, o sistema arquiva a versão anterior, mas permite a reversão para versões prévias. Estes sistemas devem também ter capacidade para “podar” conteúdos armazenados periodicamente, preferencialmente baseando-se numa variedade de critérios, incluindo idade, localização, e número de versões mais recentes.

❖ **Estruturação**

A gestão da estrutura do *site*, da aparência das páginas publicadas e da navegação fornecida aos utilizadores é da responsabilidade do próprio CMS.

❖ **Feedback**

Permite a implementação de mecanismos de *feedback*, por exemplo, um simples mecanismo que permite aos utilizadores do sistema efectuar comentários sobre conteúdos ou outros recursos disponíveis.

❖ **Notificação de utilizadores**

Permite a notificação de utilizadores sempre que um conteúdo é alterado ou actualizado e quando existe algum conteúdo para revisão ou aprovação.

❖ **Escalonamento do armazenamento e publicação de conteúdos**

Permite aos fornecedores de conteúdos determinar quando é publicado o conteúdo e quando este deve ser retirado. Este é um processo automatizado que assegura que a informação só está disponível quando o seu autor achar pertinente.

❖ **Análise de sessões**

Permite observar as actividades dos vários utilizadores do sistema, podendo tirar-se conclusões quanto às áreas mais populares, tempo de visita médio, quais os conteúdos mais procurados, e outra informação importante.

❖ **Importação de conteúdos**

Permite a importação de conteúdos para o sistema disponíveis em outras fontes, que irão enriquecer o conteúdo disponibilizado no sistema.

❖ **Pesquisa e navegação**

Os CMS fornecem frequentemente suporte para funcionalidades de indexação e pesquisa integradas. Com o conjunto de metadados categorizados recolhidos no processo de criação/edição de conteúdos, é possível que a pesquisa resulte na procura desejada e assegure que os clientes encontram o que desejam facilmente. Uma aplicação de indexação “caminha” através de um sistema de ficheiros, lê cada ficheiro de texto, e constrói uma mini base de dados de elementos de conteúdos (mais tipicamente *metatags* de conteúdo). Usando um CMS uma vasta gama de ajudas de navegação automatizada podem ser implementadas, tais como: ferramentas de “*browsing*” consistentes por todas as páginas, “*breadcrumbs*” que mostram a

localização actual do utilizador, indexação “*Back of the book*” e referências cruzadas entre páginas relacionadas.

5.2.3 Vantagens dos CMS como sistemas colaborativos

Para poder avaliar as soluções CMS como aplicação que poderá satisfazer as necessidades decorrentes da implementação de um sistema colaborativo no INESC Porto, instituição maioritariamente dedicada a actividades de investigação, é necessário analisar as vantagens das características colaborativas destas aplicações. Assim, nesta secção são listadas as vantagens dos CMS como sistemas colaborativos em instituições de I&D (para esta secção foram seguidas as seguintes referências (Robertson, 2003a) (ARES, 2005) (Byrne, 2004)):

1. Edição de conteúdos a partir de simples *browser web*, o que pode ser útil para membros das equipas de projecto que estão a viajar ou que se encontram em diferentes locais e que não têm acesso a programas de processamento de texto específicos.
2. Os CMS melhoram a exactidão e qualidade da informação partilhada dentro da organização: um CMS permite a disponibilização de informação *on-line* actualizada, consistente e com alta qualidade, o que:
 - Reduz a insatisfação dos colaboradores criada pela existência de informação incorrecta;
 - Aumenta o valor da informação disponibilizada e a utilização do sistema por parte dos colaboradores uma vez que podem encontrar informação actualizada e de qualidade.

Alguns mecanismos de pesquisa classificam páginas que são alteradas com maior frequência nos resultados da pesquisa.

São usadas regras de *workflow* para automatizar o processo de aprovação e revisão de conteúdos, melhorando assim o controlo da qualidade dos conteúdos publicados. Além disso, regras de *workflow* eficazes identificam fluxos de conhecimento dentro da organização.

3. Permite a actualização rápida e simples da informação publicada.
4. Reduz a duplicação de informação: sempre que possível a informação deve ser armazenada uma única vez e reutilizada sempre que necessário. Um CMS facilita a reutilização de conteúdo. A reutilização de conteúdo em múltiplas páginas:

- Aumenta a produtividade;
 - Permite a reutilização de conteúdos para publicação em telemóveis, PDAs, etc.
 - Facilita a agregação e reutilização de conteúdos de outros fornecedores.
5. Um CMS permite a integração com sistemas já existentes na organização, o que também reduz a duplicação de informação.
 6. Um CMS assegura o aumento da produtividade e satisfação na realização de tarefas por parte dos colaboradores da organização, facilitando a edição de conteúdos e a qualidade da informação disponibilizada, reduzindo a informação redundante, permitindo a reutilização de conteúdos, etc.
 7. Ao fornecer uma interface fácil de usar para criação/edição de novos conteúdos, um CMS pode remover muitas das barreiras para disseminar informação ao longo da organização. A base desta abordagem é a “edição descentralizada”, onde os utilizadores criam e actualizam os conteúdos dos quais são proprietários ou sobre os quais têm permissões. Como já foi referido anteriormente, um bom CMS elimina a necessidade de saber qualquer linguagem de programação. Oferece uma interface simples WYSWYG (“*what-you-see-is-what-you-get*”) para produzir conteúdos. Assim, poderá ser possível que as pessoas incluam a edição de conteúdos como parte dos seus trabalhos actuais, sem precisar de aprender técnicas especializadas.
 8. Ao permitir a edição descentralizada de conteúdos, um CMS:
 - Permite a contribuição global de conteúdo e informação;
 - Melhora a velocidade de actualização e publicação de novos conteúdos, evitando “*bottlenecks*” devido à necessidade de recursos a tecnologias de informação que apenas um grupo dentro da organização poderia usar;
 - Permite que os criadores/editores de conteúdos possam ser os donos/responsáveis pela informação que fornecem.
 9. Permite a contribuição descentralizada sem perder o controlo do processo centralizado, através de processos de *workflow* centralizados, regras e processos de aprovação.
 10. Através dos processos de *workflow*, regras e processos de aprovação, um CMS pode fornecer um *audit trail* efectivo que permite produção com responsabilidade e assegura um fluxo de conteúdo controlado ao redor dos processos internos.

11. Um CMS permite a reestruturação e redesenho da interface do sistema (páginas web) de forma fácil, como por exemplo actualizar facilmente todas as páginas do sistema de modo a reflectir uma nova imagem.
12. Suporta o crescimento da informação/conteúdos disponibilizados no sistema. Isto é uma estratégia necessária para permitir aumentar a quantidade de informação publicada.
13. Um CMS melhora os processos de publicação e fornece maior transparência e responsabilidade na publicação de conteúdos por parte dos seus produtores ou de acordo com o fluxo de aprovação definido, uma vez que processos de publicação *ad-hoc* impedem a gestão efectiva e controlo.
14. Um CMS permite a captura do conhecimento organizacional. Em organizações onde um número significativo de colaboradores está em constante mudança, é importante possuir mecanismos que permitam a captura do conhecimento associado a cada um dos seus colaboradores. Assim, um CMS apoia a recolha desse conhecimento e informação de forma documentada. Ou seja, um CMS embora não sendo uma fonte de conhecimento, pode ser muito importante no processo de captura do conhecimento organizacional, de modo a que este possa ser usado facilmente por toda a organização.
15. Um CMS suporta a partilha de conhecimento. A comunicação directa entre equipas e a partilha de informação são dois dos modos mais eficientes de propagação de conhecimento. Um CMS deve fornecer um ambiente e ferramentas que facilitem este processo. Por exemplo, assegurando que todos os proprietários de conteúdos se encontram devidamente identificados (incluindo os respectivos contactos), facilita-se o contacto directo entre o pessoal dentro da organização, apoiando assim a partilha de conhecimento e a comunicação. Embora este mapeamento do conhecimento possa ser feito de várias formas, a captura deste num CMS simplifica a manutenção do mesmo.
16. Um CMS fornece funções de suporte à pesquisa de informação/descoberta de conhecimento. Um CMS fornece métodos de pesquisa, navegação e filtragem poderosos de informação, capazes de permitir aos utilizadores encontrar a informação certa na altura certa, ou seja, a informação que precisam e quando precisam. Os metadados podem ajudar neste processo. Um CMS simplifica a captura e manipulação de metadados. Estes metadados podem ser usados de diferentes modos para apoiar os objectivos da descoberta de conhecimento, como por exemplo: a localização de proprietários de conteúdos; a captura de relacionamentos e ligações

entre diferentes partes de informação, que inclui o uso de abordagens tal como “*topic maps*”, que fornecem formas mais poderosas para gestão de associações de conhecimento; e a localização de uma série de informação específica por páginas.

17. Um CMS melhora a eficiência da equipa. A eficiência da equipa pode ser melhorada, por exemplo, disponibilizando a informação correcta e suficiente para a realização das várias actividades. Um CMS pode fornecer aos colaboradores a informação que precisam e quando precisam, devido à elevada capacidade de estruturação de informação destes sistemas. Isto traduz-se em poupança no tempo dispendido à procura de informação.
18. Os CMS fornecem às equipas de projectos ou grupos dentro da organização um espaço partilhado *on-line* para armazenar documentos, trocar informação e trabalhar colaborativamente.
19. Os CMS permitem a implementação de mecanismos de *feedback*, o que facilita a colaboração e partilha de informação e conhecimento no seio da organização. Por exemplo, um simples mecanismo que permita os colaboradores fazerem comentários sobre os seus próprios recursos de informação permite que o conhecimento organizacional possa ser rapidamente aumentado. Este é talvez o modo mais poderoso de um CMS capturar o conhecimento dentro de uma organização, embora seja frequentemente omitido (Robertson, 2003b).

5.3 Wikis

O primeiro WiWikiWeb (ou Wiki) foi desenvolvido por Ward Cunningham para o “Portland Pattern Repository” em 1994/95 utilizando a linguagem PERL. Este pode ser consultado em [<http://c2.com/cgi/wiki>], e é por vezes chamado Ward’sWiki ou TheOriginalWiki. Wikiwiki é uma palavra havaiana que significa rápido e um WikiWikiWeb é um *site web* rápido (Curran et al., 2004) (Chawner et al., 2004).

A web foi inventada para que os cientistas pudessem usar redes de computadores para colaborar – isto é, trocar documentos, discutir ideias, coordenar tarefas, criar e publicar conhecimento colectivo (Udell, [Consult. 4 Jul 2005]). Nesta subsecção é abordada a tecnologia wiki como ferramenta para colaboração em instituições de I&D.

A literatura sobre wikis é bastante diversa. Encontram-se artigos em diversas áreas sobre esta tecnologia. Do estudo realizado, a tecnologia provou ser uma ferramenta bem sucedida para facilitar novas formas de colaboração. Assim, nos próximos pontos são descritos os principais

aspectos que permitem caracterizar a tecnologia wiki. Mais informação sobre a tecnologia wiki pode ser obtida consultando a Wikipedia [<http://en.wikipedia.org/wiki/Wiki>]. A Wikipedia, que é referida várias vezes ao longo desta subsecção, é uma das implementações mais conhecida e de grande sucesso da tecnologia wiki (para ver outros exemplos de implementações de sistemas wiki pode ser consultado o anexo F). É uma enciclopédia *on-line* gratuita criada em 2001 por Jimmy Wales e Larry Sanger, baseada em software wiki, e que possui mais de 500000 artigos em várias línguas. Toda a documentação estudada refere a Wikipedia como uma das implementações mais conhecidas da tecnologia wiki.

Através do trabalho de pesquisa realizado é possível concluir que os wikis são usados para um número muito diversificado de aplicações. Algumas das aplicações mais comuns dos wikis são como base de dados para pesquisa e escrita, como gestor de informação pessoal, em gestão de conhecimento, ferramenta de colaboração entre equipas para criar e manter documentos que necessitam frequentemente de ser actualizados, conteúdos para apoio ao ensino e como um tipo mais flexível de Weblog. Quase se pode dizer que podem ser usados para quase tudo, talvez dada a sua falta de estruturação. De qualquer forma existem algumas tarefas para as quais os wikis, tal como qualquer outro tipo de sistema, são mais apropriados. De forma geral os wikis parecem ser um modo excelente para gerar uma base composta de informação envolvendo múltiplos utilizadores.

Actualmente estima-se que existam mais de 200 aplicações de software wiki diferentes. A maioria são aplicações pequenas, utilizadas como passatempo o que faz com que não tenham nenhuma distribuição difundida. É interessante referir que o número de wikis *open-source* excede o número de soluções comerciais em um factor de 20. Não devem existir, muito provavelmente, mais de 10 wikis comerciais, e nenhum deles possui uma quota significativa de mercado (Halvorsen, 2005).

As diferenças entre wikis estão relacionadas com as linguagens de programação do software wiki (tais como PHP, PERL, ASP, Java, ou C++) e a plataforma servidor ou outros programas requeridos para o wiki funcionar (por exemplo, Windows, Apache, Linux, ferramentas GNU) (Wei et al., 2005) (consultar anexo E - exemplos de sistemas wiki).

5.3.1 Definição de Wiki

Os wikis são uma nova abordagem surpreendente para publicar informação *on-line*. São essencialmente sistemas de gestão de conteúdos "*ultra-lightweight*", desenvolvidos principalmente no mundo *open-source*. Alguns wikis mais completos podem mesmo ser classificados como WCMS (*Web Content Management System*) (Mattison, 2003). Em (Neus et al.,

2005), Neus e Scherf definem os wikis como sistemas de gestão de conteúdos web que permitem criação colaborativa, ligação e edição de conteúdos. O conceito original de wiki não impõem nenhum controlo sobre quem pode criar e editar páginas. Torna assim a actualização de conteúdos e o crescimento de conteúdos contínuo, e não impõe nenhuma restrição encorajando múltiplas pessoas a adicionar conteúdo numa única página (Robertson, 2004a). Os wikis fazem parte do grupo do software social baseado na web que promove interações sociais (Skiba, 2004). De forma muito simplista um wiki pode ser definido como um modo de criar, editar e distribuir informação na web (Halvorsen, 2005). Ward Cunningham e Bo Leuf, no livro “Wiki Way”, definem wiki como “*um conjunto de páginas web livremente expansíveis, um sistema de hipertexto para armazenamento e modificação de informação – uma base de dados, onde cada página é facilmente editável por qualquer utilizador através de um browser web*” (Mattison, 2003).

Um wiki é um *site web* no qual qualquer um pode colocar material e fazer alterações rapidamente sem usar comandos complicados (Hof, 2004) (Cunningham, [Consult. 12 Jun 2005]b). Este é o conceito que deu origem à Wikipedia, enciclopédia *on-line* gratuita onde qualquer um pode colocar informação. No entanto, actualmente estas tecnologias permitem controlar quem pode criar, visualizar e editar páginas, contrariamente ao conceito inicial de wiki. Este controlo torna-se extremamente importante em certas aplicações. Assim, um wiki é uma ferramenta colaborativa *server-based* que permite a qualquer utilizador autorizado editar páginas e criar novas páginas sem necessitar de apreender qualquer linguagem de programação (Chawner et al., 2004).

Os wikis permitem que equipas distribuídas escrevam e editem documentos colaborativamente pela Internet numa área de trabalho partilhada *on-line*. Um wiki pode também ser definido como uma área de trabalho *on-line* que permite aos membros criarem e editarem colaborativamente páginas web sem necessitarem de ter conhecimentos de HTML, utilizando um simples browser web. Utilizando um conjunto mínimo de linguagem de marcação (*markup language*) e um *browser web*, os utilizadores podem criar novas páginas web, incluindo *headings*, *hyperlinks*, e tabelas dependendo do software wiki e configurações. Privilégios de edição podem ser estendidos a todos os visitantes do *site* wiki ou restritos a uma equipa seleccionada.

Resumindo, um wiki é um software colaborativo que permite que documentos sejam escritos colectivamente usando um *browser web* e que permite que membros de equipas partilhem conhecimento facilmente e rapidamente (Sauer et al., 2005) (Wikipedia, [Consult. 16 Agost. 2005]). São uma ferramenta de colaboração que ajuda os utilizadores a gerar conteúdos rapidamente e de forma colaborativa (Chang, 2004).

Leuf e Cunningham identificam 6 tipos de wikis, baseados em quem tem acesso a cada um deles. Estes são: *fully open* (todos têm acesso), *lockable* (com restrições de edição para algumas ou todas as páginas), *gated* (com algumas páginas públicas e outras restritas a utilizadores autorizados), *members-only* (acesso limitado a utilizadores registados), *firewalled* (acesso restrito a uma gama de endereços IP específicos) e *personal* (o acesso é limitado a um computador específico ou *site* privado) (Chawner et al., 2004).

5.3.2 Características típicas dos wikis

Existem características que são obrigatórias para que um sistema possa ser chamado wiki. Esta secção descreve as características que podem ser encontradas na maioria das soluções wiki. Embora diferentes soluções possam possuir funcionalidades extra, uma ferramenta wiki possui normalmente as seguintes características (Chawner et al., 2004) (Wei et al., 2005) (Mattison, 2003) (Halvorsen, 2005) (Chang, 2004) (Deursen et al., 2002):

❖ Facilidade de criação, edição e actualização de páginas

Alguns wikis apresentam uma interface WYSIWIG para permitir aos utilizadores criar páginas web utilizando um processador de texto como interface. No entanto, na maioria dos wikis a criação de uma nova página é feita editando uma página existente e inserindo o nome da nova página “*NewPage*” na forma de um *WikiWord* (uma palavra que começa com letra maiúscula e tem outra no meio). Quando as alterações são gravadas, um *link* para a nova página aparece com um ponto de interrogação (?) ao lado do nome da nova página. Ao *clicar* no ponto de interrogação (?) surge uma página HTML, normalmente a dizer “*Describe NewPage here*”. O autor/utilizador só precisa de escrever o novo conteúdo da página, e *clicar* no botão de “*Save*”. Ou seja, criar uma página nova é tão simples quanto escrever uma palavra de um modo específico, e automaticamente é criado um *link*. Ao *clicar* nesse *link*, o utilizador pode editar a nova página.

Relativamente à edição de conteúdos em páginas já existentes, os wikis funcionam da seguinte maneira. No final de cada *Wikipage* existe um botão “*Edit*”; qualquer pessoa pode *clicar* neste botão ou *link* e aceder à página de edição para fazer alterações e no final *clicar* em “*Save*”. A página é automaticamente actualizada com as alterações.

❖ Categorias

Categoria refere-se à capacidade de ordenar páginas por categoria, ou seja, as páginas são agrupadas tipicamente por categorias. A categorização ajuda a manter o wiki organizado.

Porém, pode não funcionar muito bem caso os utilizadores não estejam cientes do esquema de categorização utilizado.

❖ **Facilidade de ligação de páginas antigas e recentes / *Backlinks***

Backlinks mostram uma lista ligada das páginas editadas até chegar à versão mais recente. A ligação entre páginas é simplificada uma vez que os *links* são bidireccionais.

❖ **Controlo de segurança**

Embora a filosofia dos wikis seja permitir a qualquer utilizador criar, editar e visualizar qualquer página, rapidamente se concluiu serem necessárias medidas de segurança em muitos casos. Qualquer conteúdo pode ser editado por um grupo seleccionado ou por todo o mundo, dependendo de como as páginas wiki estão configuradas. As páginas podem estar bloqueadas para proibir que qualquer utilizador efectue alterações, ou pode estar configurado para proibir edição anónima por utilizadores não autenticados.

❖ **Controlo de versões e histórico de revisão**

Permite aos utilizadores localizar e comparar as edições da página e seguir a evolução de um documento. Este fornece uma protecção mínima contra vandalismo ou involuntária perda de conteúdo. Os utilizadores podem ver quem fez alterações e quando. As alterações nas páginas são controladas e podem ser visualizadas através do link “*RecentChanges*”. Se houver algum engano é possível reverter para versões prévias. Sistemas mais sofisticados permitem a edição não coordenada por múltiplos utilizadores detectando automaticamente e resolvendo conflitos de revisão.

❖ **Estruturação**

Alguns wiki começam agora a apoiar dados estruturados, permitindo aos administradores definir a estrutura das páginas. Estes *templates* podem conter campos obrigatórios. De qualquer forma é um desafio incorporar páginas estruturadas nos wikis, sem perder as vantagens do wiki não estruturado.

❖ **Notificação de utilizadores**

Sempre que uma página é alterada é possível a notificação por *e-mail* dos utilizadores interessados.

❖ Comentários

Os utilizadores podem comentar qualquer página para ajudar os autores a melhor expressarem ou partilharem novos conceitos e ideias. A discussão ou comentários acerca de uma página podem ser directamente conduzidos na própria página. Alguns wikis implementam funcionalidades especiais para este fim.

❖ Pesquisa e Navegação

A maioria das implementações incluem funcionalidades de pesquisa que procuram através de expressões regulares em todo o texto da versão mais recente das páginas wiki ou por nome das *wikipages*. A navegação num sistema wiki é simplificada pelo facto dos *links* serem bidireccionais.

5.3.3 Vantagens dos wikis como sistemas colaborativos

Tal como foi feito para os sistemas de gestão de conteúdos, são agora analisadas as vantagens decorrentes das características colaborativas das aplicações wiki. Assim, são listadas as vantagens dos wikis como sistemas colaborativos em instituições de I&D (para esta secção foram seguidas as seguintes referências (Curran et al., 2004) (Wei et al., 2005) (Bean et al., 2005) (Lachkovies et al., 2004) (Skiba, 2004) (Robertson, 2004a)):

1. Edição de conteúdos a partir de simples *browser web*, o que pode ser útil para membros das equipas de projecto que estão a viajar ou que se encontram em diferentes locais e que não têm acesso a programas de processamento de texto específicos.
2. Os wikis têm a vantagem de permitir reunir a ajuda de peritos, amigos e outros profissionais. Para uma organização esta vantagem pode conduzir a reduções consideráveis de custo, uma vez que reduz a necessidade de reuniões presenciais.
3. Os wikis aumentam a eficiência. Os wikis fornecem às equipas de projectos ou grupos dentro da organização um espaço partilhado *on-line* para armazenar documentos, trocar informação e trabalhar colaborativamente. Claro que existem outras aplicações que também apoiam a partilha e troca de informação, tais como *e-mail*, espaços partilhados em servidores, sistemas de gestão de conteúdos, mas estes podem não ser adequados para certas situações. Por exemplo, na elaboração de documentação de projectos por múltiplos autores embora o *e-mail* permite a troca rápida de ficheiros entre os vários autores, pode criar-se alguma confusão quanto à versão corrente do documento. Os espaços partilhados em servidores reduzem muitos problemas de trocas, mas o controlo de versões ainda é um problema quando vários autores estão a tentar editar um documento. Além disso, o acesso

ao local partilhado pode ser um problema para colaboradores que se encontrem fora das instalações da instituição.

4. Num wiki todos os colaboradores têm permissão de escrita e edição no espaço partilhado (filosofia dos wikis, embora actualmente possam ser implementados com restrições de acesso e edição, tal como nos CMS). Isto aumenta a facilidade de utilização e torna todos os membros das equipas participantes activos/produtivos. Esta facilidade de colaboração pode torná-los uma ferramenta poderosa para gestão de projectos e escrita colaborativa.
5. Um wiki elimina o desconforto de ter que redistribuir documentos: existe um documento para trabalhar em vez de múltiplas cópias que circulam pela equipa.
6. A simplicidade de utilização de um wiki também torna menos maçador efectuar pequenas alterações/actualizações nos conteúdos e encoraja os membros das equipas a contribuírem com mais ideias e diminui a maçada que possa resultar de ter de redistribuir por causa de uma alteração mínima. Assim, os autores também podem mais facilmente partilhar as suas ideias e incluir mais ideias no documento que está a ser elaborado. Permitem que todas as opiniões sejam ouvidas.
7. Os wikis podem ser úteis como espaços sociais partilhados entre membros de equipas que trabalham remotamente. Como é fácil editar uma *wikipage*, é simples para os membros das várias equipas criar a sua própria *homepage*. Estas *homepages* aumentam a presença social e podem ser consideradas como uma valiosa ferramenta para construção de comunidades.
8. O uso dos wikis parece encorajar o fluxo livre de informação entre participantes e a contribuição voluntária de todos com conhecimento/informação adicional. Embora qualquer utilizador possa apagar o trabalho de outros, isto raramente acontece.
9. Os wikis têm a vantagem de permitir a troca de ideias em equipas de projecto pequenas e promover a discussão. Alguns autores fazem a analogia dos wikis com um tela em branco, fornecendo maior potencial para um ambiente mais criativo e expansão de conhecimento na gestão de projectos.
10. Os wikis ajudam a estabelecer confiança e tornam a formação de grupos e partilha de informação mais segura e eficiente.
11. Os wikis fornecem um meio excelente para anotar evoluções nos projectos.

12. Os wikis podem ser usados para explicar como realizar certas tarefas específicas. Muitos departamentos de recursos humanos estão a incorporar wikis para *e-learning*, atraindo colaboradores com certos conhecimentos, apoiando na gestão de grupos de trabalho, e desenvolvendo grupos especializados em diversas áreas.
13. Os wikis fornecem uma forma de ter os conteúdos de toda a gente no mesmo local.
14. A ideia revolucionária dos wikis, uma das principais vantagens, é que os utilizadores podem efectuar alterações nos conteúdos sem passar pelo *bottleneck* de um administrador ou quadro de revisão. O controlo de qualidade é feito mantendo um histórico de versões e permitindo que versões antigas sejam restabelecidas caso a versão posterior não seja considerada a melhor.

5.4 Sistemas de Gestão de Conteúdos & Wikis

Antes de passar concretamente à avaliação das opções tecnológicas, achou-se conveniente apresentar algumas notas decorrentes do estudo realizado sobre as duas soluções propostas e que nos permitem obter uma visão mais abrangente das potencialidades e dificuldades associadas à utilização de cada uma destas soluções como sistemas para colaboração e gestão de informação e conhecimento. São apresentados de seguida alguns pontos que devem ser considerados.

- ❖ A ausência de uma estrutura organizadora explícita nos wikis pode ser considerada como uma grande vantagem ou desvantagem destes sistemas face aos CMS para o caso em estudo. Os wikis relativamente aos CMS falham na organização e estruturação de informação, que são muitas vezes realizadas de forma *ad-hoc*. Um wiki é não estruturado por natureza, mas isto é considerado por muitos autores como uma das maiores vantagens em termos de colaboração e como uma desvantagem por outros. Na nossa perspectiva, é uma vantagem em termos de colaboração, mas uma grande desvantagem em termos de gestão de informação e conhecimento. A falta de alguma estruturação inicial pode levar alguns utilizadores a não contribuírem. Alguns autores defendem que a participação é maior em actividades estruturadas, pois nestas é claro como contribuir. A falta de um formato fixo ou o conforto da estrutura que alguns utilizadores requerem pode tornar a edição de conteúdos num wiki muito incómoda para alguns projectos e alguns indivíduos.
- ❖ Outra grande desvantagem dos wikis do nosso ponto de vista é que uma vez que qualquer utilizador pode criar uma página (*wikipage*) e atribuir-lhe um nome (*wikiname*), podem existir conteúdos duplicados em páginas com nomes diferentes.

- ❖ Um wiki necessita de manutenção significativa para permanecer manejável. À medida que o número de páginas aumenta, dada a falta de estruturação e organização, torna-se mais difícil encontrar a informação. Pelo que a manutenção é muito importante para manter um wiki actualizado e “limpo” de acordo com as exigências dos utilizadores. É necessário acrescentar informação de ajuda, criar uma estrutura hierárquica inicial, criar *links* entre páginas, conferir conteúdo em duplicado com nomes de páginas diferentes.
- ❖ Os wikis são mais adequados para pequenas aplicações, com um número reduzido de utilizadores, pelas razões mencionadas nos tópicos anteriores. Os CMS, dada a sua organização e estruturação base, estão por natureza mais adaptados a aplicações onde o número de utilizadores é mais elevado. No entanto, os wikis actuais permitem-nos definir já uma estrutura base para as páginas; necessitam, no entanto, de um maior manutenção.
- ❖ Embora a filosofia inicial dos wikis não impusesse nenhum controlo sobre quem pode criar e editar páginas, actualmente as várias soluções wiki existentes permitem efectuar o controlo de acessos e definir tipos de permissões para os diferentes utilizadores ou grupos de utilizadores. Na nossa perspectiva a evolução em termos de funcionalidades dos sistemas wikis permite classificá-los como sistemas de gestão de conteúdos. Actualmente os wikis oferecem-nos funcionalidades muito semelhantes aos sistemas de gestão de conteúdos, sendo a grande diferença as capacidades de estruturação de informação/conteúdos e mecanismos de *workflow* dos dois tipos de soluções. Os wikis não têm *workflow*.
- ❖ Os wikis são uma boa solução para escrita colaborativa e também para alguns níveis de colaboração. Os CMS apoiam a colaboração e uma correcta gestão de informação e conhecimento.
- ❖ Uma outra desvantagem dos wikis é o seu *design* básico, a menos que a equipa actualize o modelo básico. Sem customização um wiki pode não inspirar confiança a alguns utilizadores e desmotivar outros. Além disso, os sistemas de navegação não são automaticamente construídos nos pacotes wiki.
- ❖ Nos wikis a qualidade do *audit trail* depende muito do software wiki utilizado. Todos os bons CMS têm *audit trails* completos.
- ❖ Os wikis requerem que os utilizadores aprendam uma sintaxe para maximizar o uso das funcionalidades de formatação. Normalmente a edição de texto usando um *browser web* não fornece as mesmas funcionalidades de edição de um programa de processamento de

texto sofisticado. Este método de edição dos wikis pode também intimidar novos utilizadores para o ambiente colaborativo. Se estes estão acostumados às sugestões visuais oferecidas pelos processadores de texto comerciais, então a não existência destas facilidades nos wikis pode ser perturbadora. Para a criação e edição de conteúdos nos CMS não existe a necessidade de aprender nenhuma sintaxe. Os melhores CMS apresentam ferramentas para edição de texto muito semelhantes aos processadores de texto comerciais e permitem também a integração com software de processamento de texto.

5.5 Avaliação das opções tecnológicas

Dadas as características estudadas do software wiki e de sistemas de gestão de conteúdos é apresentada na tabela seguinte uma análise/avaliação destas tecnologias como ferramenta de colaboração e gestão de informação em instituições de I&D, considerando os critérios de colaboração e requisitos decorrentes da avaliação destes critérios utilizando a metodologia de análise de redes sociais.

Este estudo está focado em ferramentas *open-source*, e das várias alternativas existentes foram escolhidos o sistema de gestão de conteúdos Plone e o sistema Twiki para avaliação detalhada da aplicabilidade deste tipo de ferramentas colaborativas em instituições de I&D, mais concretamente no INESC Porto, dada a suas características e riqueza em *plugins*, que permitem aumentar ainda mais a suas funcionalidades.

Requisitos	Grau de importância	CMS (PLONE)	Wiki (TWiki)
R1. O sistema deverá estar acessível através de uma interface web, facilitando o uso do mesmo por todos, independentemente da hora e do local onde se encontrem.	Elevada	✓	✓
R2. O sistema deverá possibilitar a pesquisa de colaboradores. R2.1. Deverá ser possível a pesquisa de colaboradores por nome, projectos em que participa e participou, áreas de interesse, áreas de actuação, função, actividades que realiza na organização, competências que possui, trabalhos realizados.	Média	✓	✗ (pesquisa muito limitada quando comparada com o PLONE)
R3. O sistema deverá possuir mecanismos para gestão de contactos dos colaboradores.	Média	✓	✗
R4. O sistema deverá facilitar a comunicação assíncrona e síncrona entre colaboradores. R4.1. O sistema deverá permitir a criação de			✓ (até à data não possui)

<p><i>mailing lists</i> e fóruns por projecto de forma a garantir a comunicação entre equipas de projecto e permitir o arquivo da informação trocada pelos intervenientes.</p> <p>R4.2. O sistema deverá permitir a comunicação síncrona entre todos os colaboradores da UESP através da utilização de software de IM.</p>	Elevada	✓	mecanismos para permitir a comunicação síncrona, podendo no entanto a resposta a este requisito ser obtida através da utilização de um software de IM não incorporado no Wiki)
<p>R5. O sistema deverá possuir um mecanismo poderoso e flexível de pesquisa.</p> <p>R5.1. O sistema deverá permitir a pesquisa de informação por palavras-chave, nome do projecto, tipo de projecto, título dos documentos, descrição, data de criação, estado, tipo de conteúdo e autor.</p> <p>R5.2. O sistema deverá assegurar que sempre que um conteúdo é criado ou armazenado no sistema é associado a este um conjunto de metadados.</p>	Elevada	✓	✗ (sistema de metadados muito limitado, que consiste na construção de uma tabela no final de cada <i>wikipage</i>)
<p>R6. O sistema deverá permitir a notificação de utilizadores que assim pretenderem, quando conteúdos são actualizados ou mesmo novos conteúdos são editados.</p> <p>R6.1. A notificação deverá ser efectuada através do envio de <i>e-mails</i>.</p>	Média	✓	✓
<p>R7. O sistema deverá assegurar/controlar a qualidade da informação disponibilizada através da definição de <i>workflows</i> de aprovação e revisão da informação a publicar.</p> <p>R7.1. Mediante o perfil do utilizador e das permissões que este possui, o sistema deverá automaticamente autorizar a publicação ou revisão da informação que este pretende publicar.</p> <p>R7.2. O sistema deverá gerar um alerta na área de trabalho dos utilizadores responsáveis pela aprovação/revisão de conteúdos, quando estes são submetidos para revisão.</p>	Elevada	✓	✓/✗ (permite a definição de <i>workflows</i> de aprovação e revisão, sendo o estado do documento indicado numa tabela no final da <i>wikipage</i> , e são definidos um conjunto de utilizadores com permissões para aprovação e revisão)
<p>R8. O sistema deverá fornecer mecanismos que permitam a fácil edição e importação de conteúdos no sistema, bem como a publicação</p>	Elevada	✓	✓/✗ (responde parcialmente a

<p>destes em áreas pré-definidas.</p> <p>R8.1. O sistema deverá possuir um editor de texto com funcionalidades semelhantes ao software de processamento de texto comercial.</p> <p>R8.2. A edição de qualquer conteúdo deverá ser baseada em <i>templates</i>.</p> <p>R8.3. A publicação de qualquer conteúdo deverá ser mapeada para zonas específicas do sistema tendo em conta o tipo de conteúdo editado ou importado.</p> <p>R8.4. O sistema deverá permitir que texto seja copiado e colado directamente de outros editores de texto, formatando-o de acordo com os estilos definidos.</p>			este requisito, permite a construção de <i>templates</i> baseada em tabelas, não permite no entanto que texto seja copiado e colado directamente de outros editores de texto, devido às regras de formatação, muito limitado quando a estruturação e organização da publicação de conteúdos)
<p>R9. O sistema deverá permitir criar espaços de trabalho colaborativo. Estes espaços funcionarão como repositórios de toda a informação relativa ao grupo/projecto, facilitando a partilha/distribuição de informação dentro do grupo.</p> <p>R9.1. Quando se pretende inserir um novo projecto no sistema, este deverá criar automaticamente uma área onde serão geridos todos os conteúdos relativos ao projecto. Esta área de trabalho deverá incluir uma estrutura pré-definida para gestão dos diversos conteúdos e da qual fazem também parte uma <i>mailing list</i>, um fórum e um grupo num software de IM para o projecto.</p> <p>R9.2. No momento da criação do espaço do projecto o sistema deverá possuir um formulário que permita definir quem poderá aceder e com que permissões (edição, remoção, alteração, aprovação, publicação, revisão de conteúdos).</p> <p>R9.3. Os coordenadores de unidade deverão ter acesso a toda a informação inserida no sistema.</p>	Elevada	✓	✓
<p>R10. O sistema deverá permitir a fácil publicação de informação armazenada dentro das áreas de trabalho dos grupos, para outros utilizadores.</p> <p>R10.1. O gestor de cada projecto e/ou o coordenador da unidade serão os responsáveis por definir quem tem acesso aos diversos tipos de conteúdos publicados no</p>	Elevada	✓	✓

sistema. R10.2. O acesso aos conteúdos publicados deverá ser baseado em perfis de utilizador (cada perfil permitirá definir o que cada utilizador poderá ver e fazer).			
R11. O sistema deverá possuir um calendário de eventos. R11.1. A visualização dos diversos eventos marcados no calendário deverá respeitar o perfil dos utilizadores. Cada colaborador deverá visualizar os eventos gerais da instituição e todos os eventos relacionados com os projectos ou grupos em que participa. R11.2. Sempre que um novo evento é adicionado no calendário todos os envolvidos deverão ser notificados.	Média	✓	✓/✗ (permite a construção de um calendário de eventos, mas não permite responder directamente aos requisitos R11.1 e R11.2)
R12. O sistema deverá permitir a edição colaborativa de documentos. R12.1. O sistema deverá possuir um mecanismo que controle que um documento apenas está a ser editado por um utilizador de cada vez. R12.2. O sistema deverá efectuar o controlo de versões. Todas as alterações aos conteúdos deverão ser sinalizadas e arquivadas. R12.3. O sistema deverá permitir visualizar e comparar as alterações entre versões. R12.4. O sistema deverá permitir a introdução de comentários por utilizadores do sistema relativamente a qualquer conteúdo editado.	Elevada	✓	✓

Tabela 5 – Análise/Avaliação CMS e Wikis

A avaliação detalhada da resposta do sistemas de gestão de conteúdos Plone, e do sistema wiki TWiki aos requisitos especificados para o sistema de informação colaborativo a desenvolver permite-nos concluir o seguinte:

1. O TWiki pode ser caracterizado como um sistema de gestão de conteúdos dadas as características que podem ser implementadas através deste. Tal já tinha sido referido aquando do estudo detalhado dos sistemas wiki, onde estes eram definidos como sistemas de gestão de conteúdos "*ultra-lightweight*".
2. Os sistemas wiki (TWiki) apresentam algumas limitações na resposta a certos requisitos essencialmente devido à falta de estruturação e organização da informação, típica de tais sistemas.

3. Os sistemas de gestão de conteúdos (Plone) possuem sistemas de gestão do fluxo de trabalho (*workflow*) muito poderosos e flexíveis quando comparados como os sistemas wiki (Twiki).
4. Em termos de mecanismos de pesquisa os wikis (TWiki) são muito mais limitados do que os CMS (Plone).
5. A edição de conteúdos utilizando CMS pode ser muito semelhante aos processadores de texto comerciais, permitindo certos sistemas a integração com processadores de texto de uso corrente, contrariamente ao que acontece com os sistemas wiki, onde a edição tem de ser efectuada utilizando um conjunto de regras de formatação pré-definidas.
6. Nos CMS (Plone) a edição de conteúdos é por omissão baseada em *templates*, sendo estes definidos segundo o tipo de conteúdo que pretendemos editar. Nos wikis a utilização de *templates* é possível, sendo no entanto necessário a construção destes por parte de alguém responsável pela estruturação do sistema. No caso do TWiki a construção de *templates* é baseada em tabelas.
7. Em termos de apresentação e publicação de conteúdos os CMS permitem a definição de zonas específicas para publicação de conteúdos mediante o tipo de conteúdo a publicar. No caso dos wikis todos os conteúdos são publicados nas chamadas *wikipages* (páginas HTML) e parte do utilizador, editor do conteúdo, o local (página wiki) onde a informação será apresentada, o que pode tornar complicado a localização da informação por parte dos colaboradores. E à medida que a quantidade de informação aumenta torna-se ainda mais difícil manter a informação facilmente acessível por todos.
8. Embora o TWiki responda a grande parte dos requisitos apresentados, as funcionalidades por este apresentadas como resposta, são mais restritas do que as oferecidas pelo Plone.
9. A opção por um ou por outro tipo de sistemas é altamente dependente do número e perfil dos utilizadores do sistema e da quantidade e tipo de informação que se pretende gerir. Dada a dimensão da UESP, cujo o número de potenciais utilizadores do sistema ronda aproximadamente os 50 e com vários projectos em desenvolvimento, para garantirmos colaboração efectiva, uma boa gestão e partilha de informação e conhecimento é necessário algum nível de estruturação e organização da informação,

ou seja, é extremamente necessário a existência de uma estrutura base. Considerando as características dos dois tipo de opções estudadas os CMS respondem directamente a esta necessidade. Os Wikis embora o possam fazer, ficam no entanto dependentes de alguém responsável pela sua manutenção. Os CMS oferecem-nos um ambiente de colaboração que funciona igualmente bem tanto para equipas pequenas como grandes.

10. A utilização dos wikis é mais vocacionada para colaboração entre um número reduzido de utilizadores e para escrita colaborativa. Os CMS parecem-nos mais apropriados para a gestão e partilha de informação e conhecimento e para acompanhamento/gestão de projectos. No entanto, ambas as soluções apresentam elevado potencial como soluções para colaboração.

Capítulo 6

CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

6.1 Conclusões

O objectivo desta dissertação foi especificar um sistema de informação colaborativo para uma instituição de I&D. Para concretizar este objectivo foi necessário tomar consciência de todos os factores que poderiam influenciar o sucesso do sistema de informação a desenvolver. O estudo realizado sobre abordagens existentes para análise organizacional permitiu tomar conhecimento de um conjunto de factores que devem ser considerados aquando da implementação de uma ferramenta colaborativa em qualquer tipo de organização. Estes factores não são apenas de natureza tecnológica, mas também, e talvez os principais, de natureza social. Como foi mencionado várias vezes ao longo deste trabalho as redes informais nas organizações são as principais responsáveis pelos processos colaborativos dentro destas. Para existir colaboração é necessário que os indivíduos estejam dispostos a colaborar, ou seja, a cultura organizacional assume um papel extremamente importante no sucesso de sistemas de informação colaborativos. Assim, antes de implementar um sistema de informação colaborativo é necessário identificar os “pontos fracos” e os “pontos fortes” da colaboração dentro da instituição em estudo. A escolha da metodologia de análise de redes sociais como abordagem de análise organizacional para determinação de requisitos de sistemas colaborativos surge da importância que as redes sociais, principalmente informais, assumem em termos de colaboração e partilha de informação nas organizações. A metodologia de análise de redes sociais permite caracterizar a colaboração em qualquer tipo de instituição tendo como ponto de partida critérios que definam as “melhores práticas” em termos de colaboração de acordo com o tipo de instituição em estudo. Permite avaliar, através das medidas que disponibiliza, a colaboração numa organização, fornecendo informação sobre a estrutura informal que coexiste com a estrutura formal, e que assume um papel importante em termos de colaboração, partilha de informação e conhecimento. Permite determinar quem efectivamente colabora com quem dentro de uma instituição, sendo assim possível desenvolver sistemas mais sensíveis a cada situação social. Dá resposta a questões como: como flui a informação na realidade dentro de uma organização (considerando a estrutura informal), a quem recorrem as pessoas para pedir ajuda ou um conselho, quem desempenha

papéis centrais dentro da organização em termos de partilha de informação e conhecimento, que subgrupos existem dentro da organização e como é que estes partilham informação e conhecimento, como melhorar os canais de comunicação, que oportunidades existem para melhorar o fluxo de informação e conhecimento.

As principais contribuições deste trabalho são:

1. Confirmou-se a aplicabilidade da análise de redes sociais na caracterização da colaboração considerando como ponto de partida critérios de colaboração que definem as “melhores práticas” de colaboração na organização em estudo.
2. Mostrou-se que a partir da análise de redes sociais se obtém informação rica sobre a estrutura informal da organização, estrutura que assume um papel importante na partilha de informação e conhecimento. Revela, independentemente da estrutura formal, quem efectivamente colabora com quem.
3. Provou-se a hipótese inicial de que a SNA, como método de análise organizacional, poderia ser articulada com um processo de identificação e análise dos requisitos para sistemas colaborativos, independentemente do tipo de organização em estudo. No entanto, será sempre necessário redefinir os critérios de colaboração para cada caso específico.
4. Mostrou-se que os sistemas de gestão de conteúdos possuem todas as características necessárias para responder adequadamente aos requisitos especificados de colaboração e gestão de informação.
5. Concluiu-se que os sistemas wiki mais desenvolvidos possuem praticamente as mesmas funcionalidades que os sistemas de gestão de conteúdos, pelo que podem até mesmo alguns ser classificados como CMS. A principal diferença entre estes dois tipos de soluções abordadas está ao nível da estruturação, organização de informação e dimensão de grupos. Os wikis são pela sua própria natureza menos estruturados e por isso mesmo mais adequados para apoiar a colaboração em grupos de pequena dimensão.

6.2 Possibilidades de trabalho futuro

Apresentam-se a seguir algumas possibilidades de trabalho futuro que nos parecem interessantes:

- Aplicação da abordagem seguida neste trabalho a diferentes contextos ambientais e organizacionais no âmbito da especificação de sistemas de informação para colaboração e gestão de informação e conhecimento. O objectivo será avaliar a aplicabilidade desta abordagem em cenários distintos dos encontrados em instituições de I&D, ou seja, em organizações com estrutura e cultura diferentes, e necessidades colaborativas e de gestão de informação também diferentes.
- Desenvolvimento de um método de análise e especificação de requisitos genérico baseado nesta abordagem, definindo critérios mais abrangentes, adequados a qualquer tipo de organização. O trabalho resultante do ponto anterior, em conjunto com os resultados apresentados nesta dissertação para instituições de I&D, permitirá efectuar uma análise detalhada dos critérios de colaboração (necessidades colaborativas) em diferentes tipos de organizações e encontrar um conjunto de critérios *standard* e alguns específicos mediante a organização. Com estes resultados podia-se tentar desenvolver um quadro critério de colaboração – medida de análise – resultado possível mediante os valores obtidos (utilizando intervalos de valores), aplicável a qualquer instituição. Podendo ser possíveis diferentes graus de detalhe, uma primeira abordagem apenas apresenta os critérios genéricos e de seguida os pontos específicos que o analista deve considerar mediante a organização em estudo.
- Aplicação da abordagem seguida neste trabalho ao desenvolvimento de sistemas de informação para colaboração, gestão de informação e conhecimento interorganizacionais. A avaliação da aplicabilidade da abordagem seguida neste trabalho a redes colaborativas entre diversas organizações implica algumas adaptações como, por exemplo, os actores a considerar na rede e os critérios de colaboração a utilizar. Algumas questões que irão surgir neste trabalho são: Quem serão os actores a considerar para a avaliação? Será cada organização um actor? Será seleccionado um grupo de actores representativos de cada organização envolvida? Permitirão esses grupos avaliar as necessidades colaborativas e de gestão de informação entre as instituições? Que perfil devem ter os escolhidos? Quais os critérios de colaboração a considerar? ...

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AALST, W.; SONG, M. - *Mining Social Networks: Uncovering Interaction Patterns in Business Processes*. Business Process Management: Second International Conference, BPM 2004, Potsdam, Germany, June 17-18, 2004.
- ACKERMAN, M.S. - *Augmenting the Organizational Memory: A Field Study of Answer Garden*. Published in the Proceedings of the ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW '94), November 1994, 243-252.
- ADAMS, P.; NUTTER, D.; RANK, S.; BOLDYREFF, C. - *Using Open Source Tools to Support Collaboration Within CALIBRE*. Proceedings of the First International Conference on Open Source Systems, Genova, July 11-15, 2005. Marco Scotto and Giancarlo Succi (Eds.), 61-65.
- AGARWAL, D.; McPARLAND, C.; PARRY, M. - *Supporting Collaborative Computing and Interaction*. Proceedings of the Grace Hopper Celebration of Women in Computing 2002 Conference, Vancouver, Canada, October 9-12, 2002.
- ALLEN, N. J.; ATKINSON, D.; MORGAN, M.; MOORE, T.; SNOW, C. - *What experienced collaborators say about collaborative writing*. Journal of Business and Technical Communication, 1:2 (1987) 70-90.
- AMARAL, A. - *Abordagem Colaborativa à Gestão do Conhecimento: Soluções Educativas Virtuais*: Dissertação de Mestrado orientada pelo Professor Doutor Jorge Reis Lima apresentada na Universidade Portucalense, 2002.
- ANGELES, M. - *Using a Wiki for Documentation and Collaborative Authoring*. Law Library Resource Xchange (LLCX.com), published November 28, 2004. [Consult. 3 de Jun. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.llrx.com/features/librarywikis.htm>>.
- ANKLAM, P. - *Social Network Analysis* [Em linha]. [Consult. 12 de Jun. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.byeday.net/sna/index.html>>.
- ANKLAM, P. - *Knowledge Management: The Collaboration Thread* [Em linha]. BULLETIN of the American Society for Information Science and Technology, 28:6 (2002). [Consult. 22 de Mai. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.asis.org/Bulletin/Aug-02/anklam.html>>.
- ARES, Fact Sheet – *Content Management Systems*. ARES Interactive 2005. Sydney, 2005.
- ART TECHNOLOGY GROUP - *ATG Write Paper: Understanding Web Content management Systems*. Copyright Art Technology Group, Inc. 2005, February 13, 2005.
- BAECKER, R.; GLASS, G.; MITCHELL, A.; POSTNER, I. - *SASSE: The Collaborative Editor*. Conference Companion, CHI'94, Boston, Massachusetts, USA, April 24-28, 1994.
- BARBEDO, F. - *Estudo de requisitos organizacionais e técnicos de redes de arquivos usando uma abordagem de redes de actores sociais*: Dissertação de Mestrado orientada pelo

- Professor António Lucas Soares da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2003.
- BARILE, A.; DURSO, F. - *Computer-mediated communication in collaborative writing*. Computers in Human Behavior, 18:2 (2002) 173–190.
- BARNES, A.; PASHBY, R.; GIBBONS, M. - *Collaborative R&D Projects: A Best Practices Management Model*. Proceedings of the 2000 IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology, IEEE, 2000.
- BEAN, L.; HOTT, D. - *Wiki: A Speedy New Tool to Manage Projects*. Journal of Corporate Accounting & Finance, 16:5 (2005) 3-8. Wiley Periodicals, Inc., published online in Wiley InterScience, June 15, 2005.
- BEYERLEIN, M.; MCGEE, C.; KLEIN, G.; NEMIRO, J.; BROEDLING, L. - *The Collaborative Work Systems Fieldbook: Strategies, Tools, and Techniques*. The Collaborative Work Systems series. Center for the study of work teams. Pfeiffer. April 2003. ISBN 0-7879-6375-5.
- BIBBINS, R., BOIKO, B. - *Developing a Framework for Managing Business-to-Business Content on the Web-a Case Study*. Cahners Business Information, IQPC Web Site Content Management Conference, San Francisco, February, 2000.
- BOIKO, B. - *Content & Publications - Systems not Products*. Presentation to a regional meeting of the Society for Technical Communication. Seattle, WA, June 26, 2000.
- BOIKO, B. - *What is Content Management*. 2003 Dublin Core Conference: Supporting Communities of Discourse and Practice – Metadata Research & Applications. University of Washington, Information School, September 28, 2003.
- BOIKO, B. - *Why Content Management?- A CM Domain Write Paper*. IQPC Conference, Singapore, July 30-31, 2002.
- BORGHOFF, U.M.; SCHLICHTER, J.H. - *Computer-Supported Cooperative Work: Introduction to Distributed Applications*, Springer – Verlag New York, Inc., USA, 2000. ISBN 3540669841.
- BRITO, R., PEREIRA, A. - *Um Estudo para Ambientes Colaborativos e suas Ferramentas*. CONAHPA- Congresso Nacional de Ambientes Hipermissão para Aprendizagem. Florianópolis: UFSC/CTC, 2004. v. 1.
- BURGESS, R. - *A Pesquisa de Terreno: Uma Introdução*. Oeiras. Celta Editora, 1997. ISBN 972.8027.43.5.
- BURNS, T.; FLAM, H. - *Sistemas de Regras Sociais: Teoria e Aplicações*. Oeiras. Celta Editora, 2000. ISBN 972-774-062-2.
- BYRNE, T. - *The CMS Report, Web Content Management Products & Practices*. CMS Watch, Version 6.0, Enterprise Edition, 2004.
- CERRATTO, T.; RODRÍGUEZ, H. - *Studies of Computer Supported Collaborative Writing Implications for System Design*. In M. Blay-Fornarino, A. Pinna-Dery, K. Schmidt and P. Zaraf (Eds.), Proceeding of 5th International Conference on the Design of Cooperative Systems (COOP'2002), Saint-Raphael, France, June 4-7, 2002, 139- 154, Amsterdam: IOS Press.
- CHANG, M. - *I've Gathered a Basket of Communication and Collaboration Tools*. Computers in Libraries, 24: 8 (September 2004) 6-8, 61-64.

- CHAVAN, A. - *Developing an open source content management strategy for e-government*. Published in the proceedings of the 42nd Annual Conference of the Urban and Regional Information Systems Association, Reno, Nevada, November 7-10, 2004.
- CHAWNER, B.; LEWIS, P. - *WikiWikiWebs: New Ways of interacting in a Web Environment*. Handout from LITA Forum, St. Louis, Missouri, October 7-10, 2004.
- CHIN, G.; MYERS, J.; HOYT, D. - *Social Networks in the Virtual Science Laboratory*. Communications of the ACM, 45:8 (August 2002) 87-92.
- CROSS, R.; PARKER, A.; BORGATTI, S. - *A bird's – eye view: Using social network analysis to improve knowledge creation and sharing*. IBM Institute for Business Value, 2002.
- CUNNINGHAM, W. - *Wiki History* [Em linha]. [Consult. 12 de Jun. 2005] (a). Disponível na Internet: <URL: <http://c2.com/cgi/wiki?WikiHistory>>.
- CUNNINGHAM, W. - *Wiki Principles* [Em linha]. [Consult. 12 Jun 2005] (b). Disponível na Internet: <URL: <http://c2.com/cgi/wiki?WikiPrinciples>>.
- CURRAN, K.; DOHERTY, K.; POWER, R. - *WikiWikiWeb as a Tool for Collaboration*. Information Technology Journal 3:2 (2004) 206-210.
- DAVIES, J. - *Wiki Brainstorming and Problems with Wiki Based Collaboration*. Report on a project submitted for the degree of Information Processing in the Department of Computer Science at the University of York, September, 2004.
- DAVIES, J.G. [et al.] - *Creating shared information spaces to support collaborative design work*. Information Systems Frontiers, 3:3 (September 2001) 377-392.
- DECOUCHANT, D.; SALCEDO, M. - *Alliance: A Structured Cooperative Editor on the Web*. In: Proceedings of the ERCIM workshop on CSCW and the Web. Sankt Augustin, Germany, February 1996.
- DEEGAN, P.; PHILLIPS, J. - *Social Software in Collaborative Writing, Can the Humanities Get it Together?*. Scale, 1:4 (May 2004).
- DEKKER, A. - *Visualisation of Social Networks using CAVALIER*. Proceedings of InVis.AU, the Australian Symposium on Information Visualisation, Sydney, Australia, December 3-4, 2001. Conferences in Research and Practice in Information Technology, Vol. 9.
- DEURSEN, A.; VISSER, E. - *The Reengineering Wiki*. Proceedings of the Sixth European Conference on Software Maintenance and Reengineering (CSMR'02), IEEE, 2002.
- DiMICCO, J. M. - *Methodologies For Evaluating Collaboration In Collocated Environments*. [CSCW Workshop on Co-located Collaboration](#), 2004.
- education.au limited - *Collaboration :Principles and Practices*. 2004.
- EHRlich, K.; CASH, D. - *The Invisible World of Intermediaries: A Cautionary Tale*. Computer Supported Cooperative Work, 8:1-2 (February 1999) 147-167.
- ELLIS, C.; GIBBS, S.; REIN, G. - *Design and use of a group editor*. In Working Conference on Engineering for Human-Computer Interaction. IFIP Working Group 2.7, August 1989.
- ELLIS, C.; GIBBS, S., REIN, G. - *Groupware: Some Issues and Experiences*. Communications of the ACM, 34:1 (January 1991) 39-58.
- FERNANDEZ, A. - *Scaki: The Scaffolding wiki*. Proceedings of the 15th International Workshop on Database and Expert Systems Applications (DEXA'04), IEEE, 2004.
- FERNANDO, A.. - *Wiki: the new way to collaborate*. Communication World, May-June 2005.

- FICHTER, D. - *The Many Forms of E-Collaboration: Blogs, Wikis, Portals, Groupware, Discussion Boards, and Instant Messaging*. Online magazine, 29: 4 (July/August 2005) 48.
- FISH, R.; KRAUT, R.; LELAND, M. - *Quilt: a collaborative tool for cooperative writing*. Conference on Supporting Group Work. Conference Sponsored by ACM SIGOIS and IEEECS TC-OA on Office information systems, Palo Alto, California, 1988.
- FODDY, W. - *Como Perguntar: Teoria e Prática da Construção de Perguntas em Entrevistas e Questionários*. Oeiras: Celta Editora, 1996. ISBN 9728027540.
- FORMAN, J. - *Opening the Aperture, Research and Theory on Collaborative Writing*. FORUM: Collaborative Writing in the Organization. Journal of Business Communication, 41:1 (2004) 27-36.
- FOUNT SOLUTIONS - *An Introduction to Collaboration Tools*. 2004.
- FUKS, H., GEROSA, M, LUCENA, C. - *The development and application of distance learning on the Internet*. The Journal of Open and Distance Learning, 17:1 (2002).
- FUKS, H.; RAPOSO, A.; GEROSA, M. - *Do Modelo de Colaboração 3C à Engenharia de Groupware*. 2003.
- GARTON, L.; HAYTHORNTH, C.; WELLMAN, B. - *Studying Online Social Networks*. Journal of Computer Mediated Communication, 3:1 (1997).
- GHIGLIONE, R.; MATALON, B. - *O Inquérito: Teoria e Prática*, 3ªed. Oeiras: Celta Editora, 1997. ISBN 9728027702.
- GILLMOR, S. - *Weaving Social Nets - New Software category creates connections* [Em linha]. eWEEK, February 10, 2004. [Consult. 20 de Mai. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.eweek.com/article2/0,4149,1523237,00.asp>>.
- GROTH, K. - *Using Social networks for knowledge management*. Departament of Numerical Analysis and Computing Science, Royal Institue of Technology, Sweden, in 8th European conference of computer-supported cooperative work, ECSCW'03, 2003.
- GUERRERO, L.; FULLER, D. - *A pattern system for the development of collaborative applications*. Information and Software Technology, 2001.
- HAAKE, J.; WILSON, B. - *Supporting Collaborative Writing of Hyperdocuments in SEPIA*. Proceedings of the 1992 ACM conference on Computer-supported cooperative work, Toronto, Ontario, Canada, November 1992.
- HALLORAN, T.; SCHERLIS, W.; ERENKRANTZ, J. - *Beyond Code: Content Management and the Open Source Development Portal*. 3rd Workshop on Open Source Software Engineering, ICSE 2003, May 2003.
- HALVORSEN, R. - *TheStateOfWiki* [Em linha]. February 28, 2005. [Consult. 21 de Abr. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://heim.ifi.uio.no/~aurilla/web/rune.pdf>>.
- HANNEMAN, R. - *Glossário de análise de redes sociais* [Em linha]. 2002 (a). [Consult. 19 de Jan. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://usuarios.lycos.es/redes/>>.
- HANNEMAN, R. - *Introducción a los Métodos del Análisis de Redes Sociales* [Em linha]. 2002 (b). [Consult. 19 de Jan. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://usuarios.lycos.es/redes/>>.
- HANNEMAN, R. - *Introduction to Social Network Methods*. Department of Sociology, University of California, Riverside, 2001.

- HARRISON, S. - Internet Content Management Across Multi-Audience, Multi-Geography Web Sites [Em linha]. Web Content Programs from the IQPC Web Site Content Management Conference, San Francisco, February, 2000. [Consult. 20 de Set. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://metatorial.com/Papers/intel.asp>>.
- HARTMAN, E. - *Results Questionnaire 2004*. Hartman Communicatie BV, Netherlands, June 2004.
- CMS Wiki - *History of Content Management Systems* [Em linha]. [Consult. 20 de Set. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.cmswiki.com/tiki-index.php?page=HistoryOfCMS>>.
- HOF, R. - *Something Wiki This Way Comes, They're Web sites anyone can edit: and they could transform corporate America* [Em linha]. BusinessWeek, Jun 7, 2004. [Consult. 12 de Agost. 2005]. Disponível na Internet: <URL: http://www.businessweek.com/magazine/content/04_23/b3886138.htm>.
- HUSTAD, E. - *Knowledge Networking in Global Organizations: The Transfer of Knowledge*. Proceedings of the 2004 SIGMIS conference on Computer personnel research: Careers, culture, and ethics in a networked environment. Tucson, AZ, USA, 2004.
- JOYCE, J. - *Wiki Wiki: The ability to allow many people to contribute to its content makes it a valuable tool where a repository of information is required*. Scientific Computing & Instrumentation, February 1, 2005.
- KARSTEN, H. - *Collaboration and Collaborative Information Technology: What is the nature of their relationship?*. In Information Systems: Current Issues and Future Changes. Proceedings of the IFIP WG8.2/8.6 Joint Working Conference, Helsinki, Finland, 10-13 (December 1998) Larsen, T., Levine, L., DeGross, J., (Eds.), Laxenburg, Austria: IFIP, 231-254.
- KILMAN, P. - *Global Firms* [Em linha]. Deloitte Consulting. IQPC Web Site Content Management Conference, San Francisco, February, 2000. [Consult. 12 de Set. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://metatorial.com/Papers/dc.asp>>.
- KOOSER, A. - *Get Wiki with It-Boost Group Productivity - and Cut down on e-mails - with wiki* [Em linha]. Entrepreneur, April, 2005. [Consult. 5 de Jun. 2005]. Disponível na Internet: <URL: http://www.findarticles.com/p/articles/mi_m0DTI/is_4_33/ai_n13659305>.
- KRAUT, R.; EGIDO, C.; GALEGHER, J. - *Patterns of Contact and Communication in Scientific Research Collaboration*. In Galegher, J., Kraut, R., (Eds.), Intellectual Teamwork: Social and Technological Foundations of Cooperative Work, Lawrence Erlbaum, Hillsdale, NJ, 1990, 149-172.
- KREBS, V. - *Data Mining Email to Discover Social Networks and Emergent Communities* [Em linha]. 2003. [Consult. 6 de Dez. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.orgnet.com/email.html>>.
- LACHKOVIES, A. [et al.] - *Innovative Use of Internet-Based Collaboration Tools And Methods In An Institutional Context*. Third Pan-Commonwealth Forum on Open Learning (PCF3), Dunedin, New Zealand, 2004.
- LELAND, M.; FISH, R.; KRAUT, R. - *Collaborative Document Production Using Quilt*. Proceedings CSCW'88 Computer Supported Cooperative Work. Portland, OR, September, 1988.
- LEVIN, R. - *Targeting Content for your Global Audience* [Em linha]. National Semi-Conductor. Sales & Channel Automation Architect from the IQPC Web Site Content Management

- Conference, San Francisco, February, 2000. [Consult. 7 de Set. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://metatutorial.com/Papers/nsc.asp>>.
- LINEBARGER, J.; JANNECK, C.; KESSLER, G. - *Shared Simple Virtual Environment: An Object-Oriented Framework for Highly Interactive Group Collaboration*. Seventh IEEE International Symposium on Distributed Simulation and Real-Time Applications (DS-RT 2003), 2003.
- LOWRY, P.; CURTIS, A.; LOWRY, M. - *Building a Taxonomy and Nomenclature of Collaborative Writing to Improve Interdisciplinary Research and Practice*. Journal of Business Communication, 41:1 (2004) 66-99.
- LOWRY, P.; NUNAMAKER, J. - *Using Internet-Based, Distributed Collaborative Writing Tools to Improve Coordination and Group Awareness in Writing Teams*. IEEE Transactions on Professional Communication, 46:4 (2003).
- LOWRY, P.; ALBRECHT, C.; LEE, J.; NUNAMAKER, J. - *Users experiences in collaborative writing using Collaboratus, an Internet-based collaborative work*. Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'02), IEEE Computer Society, 2002.
- LSC Group - *Content Management: Information Sharing*, 2004.
- HECK, M. - *Twiki: Open Source with a Corporate Following* [Em linha]. INfoWorld.com, March, 28, 2005. [Consult. 16 de Abr. 2005]. Disponível na Internet: <URL: http://www.infoworld.com/article/05/03/28/13FEblogwiki-rev3_1.html>.
- MADEY, G.; FREEH, V.; TYNAN, R. - *Understanding OSS as a Self-Organizing Process*. The 2nd Workshop on Open Source Software Engineering at the 24th International Conference on Software Engineering (ICSE2002), Orlando, FL, 2002.
- MANDVIWALLA, M.; OLFMAN, L. - *What do groups need? A proposed set of generic groupware requirements*. ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI), 1:3 (1994) 245-268.
- MARTELETO, R. - *Análise de redes sociais – aplicação nos estudos de transferência da informação*. Ci. Inf., 30:1 (2001) 71-81.
- MARTÍNEZ, A. [et al.] - *Studying social aspects of computer-supported collaboration with a mixed evaluation approach*. Conference on Computer Support for Collaborative Learning (CSCCL), Boulder, Colorado, 2002.
- MARTÍNEZ, A. [et al.] - *Integration of SNA in a mixed evaluation approach of the study of participatory aspects of collaboration*. ECSCW'03 Workshop on SocialNetworks, Helsinki, Finland, September 14 – 18, 2003.
- MASSAR, J., TRAVERS, M., ELHAI, J., SHRAGER, J. - *BioLingua: A programmable environment for biologists*. Bioinformatics, 21:2 (2005) 199-207.
- MATTISON, D. - *Quickiwiki, Swiki, Twiki, Zwiki and the Plone Wars Wiki as a PIM and Collaborative Content Tool* [Em linha]. Searcher, 11:4 (April 2003). [Consult. 26 de Jul. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.infotoday.com/searcher/apr03/mattison.shtml>>.
- MCDONALD, D. - *Recommending collaboration with social networks: a comparative evaluation*. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, Ft. Lauderdale, Florida, 2003.

- MENDOZA-CHAPA, S.; ROMERO-SALCEDO, M.; OKTAB, H. - *Group Awareness Support in Collaborative Writing Systems*. Proceedings of the 6th International Workshop on Groupware (CRIWG), 2000.
- MERKER, O.; MEFFERT, C.; MATIC, A.; STEINMETZ, R. - *Plone-Calendar*. KOM – Multimedia Communications, Department of Electrical Engineering and Information Technology, Darmstadt, University of Technology Merckstr, Germany, 2003.
- MICHELINAKIS, D. - *Open Source Content Management Systems: An Argumentative Approach*. A report submitted for the award of MSC Electronic Business Management, The University of Warwick, Warwick Manufacturing Group, 2004.
- MONGOOSE TECHNOLOGY, Inc. - *The 12 Principles of Collaboration™*. Guidelines for Designing Internet Services that Support Group Collaboration. 2000-2001.
- MULLIGAN, D.; O'SULLIVAN, D.; BECK, R. - *Collaborative Information System for University based Research Institutes*. Computer Integrated Manufacturing Research Unit (CIMRU), National University of Ireland, Galway, 2003.
- MUNKVOLD, B. - *Implementing Collaboration Technologies in Industry: Case Examples and Lessons Learned*. Computer Supported Cooperative Work, Springer, 2003. ISBN 1852334185.
- NAKATA, N.; SUZUKI, N.; FUKURA, Y.; FUKURA, K. - *Accessible web-based collaborative tools and wireless personal PACS: feasibility of group work for radiologists*. ELSEVIER Journal, International Congress Series 1268, 260-264, June, 2004.
- NARDI, B.; WHITTAKER, S.; SCHWARZ, H. - *NetWORKers and their Activity in Intensional Networks*. Computer Supported Cooperative Work: The Journal of Collaborative Computing, 11:1-2 (2002) 205-242.
- NEUS, A.; SCHERF, P. - *Opening minds: Cultural change with the introduction of open-source collaboration methods*, IBM Systems Journal, 44:2 (2005) 215.
- NEUWIRTH, C.; KAUFER, D.; CHANDKOK, R.; MORRIS, J. - *Issues in the Design of Computer Support for Co-authoring and Commenting*. Proceedings of the 1990 ACM conference on Computer-supported cooperative work, Los Angeles, California, October, 1990.
- PHILLIPS, B. - *Case Study: Ontario Cancer Research Network* [Em linha]. Non-Linear Creation Inc., 2004. [Consult. 12 de Set. 2005]. Disponível na Internet : <URL: http://www.nonlinear.ca/pages/50_123.htm>.
- O'DAY, V.; JEFFRIES, R. - *Orienteering in an Information Landscape: How Information Seekers Get From Here to There*. Proceedings of the INTERCHI '93 conference on Human factors in computing systems, Amsterdam, The Netherlands, 1993.
- OGATA, H.; YANO, Y. - *Combining Social Networks and Collaborative Learning in Distributed Organizations*. ED-MEDIA 99, Seattle, USA, 1 (June 19-24 1999) 119-125.
- PALAU, J.; MONTANER, M.; e LÓPEZ, B. - *Collaboration Analysis in Recommender Systems using Social Networks*. Institut d'Informàtica i Aplicacions, Agents Research Laboratory, Universitat de Girona, Espanha, 2004.
- PALMERI, J. - *When Discourses Collide: A Case Study of Interprofessional Collaborative Writing in a Medically Oriented Law Firm*. Journal of Business Communication, 41:1 (2004) 37-65.

- PARGMAN, T. - *Collaborating with writing tools: An instrumental perspective on the problem of computer-supported collaborative activities*. *Interacting with Computers*, 15:6 (2003) 737–757.
- PINELLE D.; GUTWIN C. - *A Review of Groupware Evaluations*. Proceedings of the 9th IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises, 2000.
- PINELLE D.; GUTWIN C. - *Group Task Analysis for Groupware Usability Evaluations*. Proceedings of the 10th IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises, 2001.
- PINELLE, D.; GUTWIN, C.; GREENBERG, S. - *Task Analysis for Groupware Usability Evaluation: Modeling Shared-Workspace Tasks with the Mechanics of Collaboration*. *ACM Transactions on Human Computer Interaction*, 10:4 (2003) 281-311.
- POWEL, W.; GILL, C. - *Web Content Management Systems in Higher Education: You can control a web site's look and feel while letting the owners of information control content*. *Educause Quarterly*, nº 2, 2003.
- PRICE, S. - *Implementing a Dynamic Intranet* [Em linha]. State of California Legislative Data Center. IQPC Web Site Content Management Conference. San Francisco, February, 2000. [Consult. 6 de Out. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://metatutorial.com/Papers/ca.asp>>.
- QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L. - *Manual de Investigação em Ciências Sociais*, 2ª ed. Lisboa. Gradiva, 1998. ISBN 9726622751.
- RADZIWILL, N.; SHELTON, A. - *Twiki as a Platform for Collaborative Software Development Management*. Proceedings SPIE 5496, Glasgow, Scotland, June 21-26, 2004.
- RAYGAN, R.; GREEN, D. - *Internet Collaboration: Twiki*. Conference Proceedings – IEEE SoutheastCon 2002, Columbia, April 5-7, 2002, 137-41.
- RESIG, J.; DAWARA, S.; HOMAN, C.; TEREDESAI, A. - *Extracting Social Networks from Instant Messaging Populations*, KDD 04 Link Discovery Workshop (LinkKDD 2004), 2004.
- ROBERTSON, J. - *So, what is a content management system?* [Em linha]. KM Column, June 3, 2003 (a). [Consult. 16 de Dez. 2005]. Disponível na Internet: <URL: http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_what/>.
- ROBERTSON, J. - *Case study: Re-focusing the Hunter Health intranet* [Em linha]. KM Column, November 1, 2002 (a). [Consult. 16 de Dez. 2005]. Disponível na Internet: <URL: http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_hunterhealth/>.
- ROBERTSON, J. - *Content reuse in practice* [Em linha]. KM COLUMN, September 3, 2004 (b). [Consult. 16 de Dez. 2005]. Disponível na Internet: <URL: http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_contentreuse/>.
- ROBERTSON, J. - *Definition of information management terms* [Em linha]. CM Briefing, February 5, 2004 (c). [Consult. 16 de Dez. 2005]. Disponível na Internet: <URL: http://www.steptwo.com.au/papers/cmb_definition/>.
- ROBERTSON, J. - *Intranets and Knowledge Sharing* [Em linha]. KM Column, May 5, 2004 (a). [Consult. 16 de Dez. 2005]. Disponível na Internet: <URL: http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_intranetsknowledge/>.

- ROBERTSON, J. - *Knowledge management project for Roads and Traffic Authority (RTA)* [Em linha]. Step Two Designs Pty Ltd., August 10, 2001 (b). [Consult. 16 de Dez. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.steptwo.com.au/papers/rta/>>.
- ROBERTSON, J. - *Online help publishing solution for NRMA Insurance Limited* [Em linha]. Step Two Designs Pty Ltd., August 10, 2001 (a). [Consult. 16 de Dez. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.steptwo.com.au/papers/nrma/index.html>>.
- ROBERTSON, J. - *What are the goals of a CMS?* [Em linha]. KM Column, August 1, 2002 (b). [Consult. 16 de Dez. 2005]. Disponível na Internet: <URL: http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_goals/index.html>.
- ROBERTSON, J. - *Where is the knowledge in a content management system?* [Em linha]. KM Column, May 5 2003 (b). [Consult. 16 de Dez. 2005]. Disponível na Internet: <URL: http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_wherek/index.html>.
- RODRÍGUEZ, H. - *Designing, evaluating and exploring Web-based tools for collaborative annotation of documents*. Doctoral Dissertation, Royal Institute of Technology, Department of Numerical Analysis and Computer Science, Stockholm, 2003.
- RUGULLIES, E. - *Team Collaboration Best Practices: Getting People to share their knowledge*. Forrester Research, 2003.
- RUPLEY, S. - *Wikis at Work*. PC Magazine, January, 2005.
- SAPRA, R. - *Creating a Customer Friendly Global Web Site* [Em linha]. UPS. IQPC Web Site Content Management Conference, San Francisco, February, 2000. [Consult. 6 de Out. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://metatorial.com/Papers/ups.asp>>.
- SAUER, M. [et al.] - *"Blogs" and "Wikis" Are Valuable Software Tools for Communication Within Research Groups*. Artificial Organs, 29:1 (January 2005) 82-83.
- SCHUSTER, E.; WILHELM, S. - *Content Management*. Informatik Spektrum, 23:6, 2000.
- WARREN, R. - *Building a Robust Content Publishing Framework: A Case Study* [Em linha]. Scient Corporation. IQPC Web Site Content Management Conference, San Francisco, February, 2000. [Consult. 7 de Out. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://metatorial.com/Papers/scient.asp>>.
- SCOTT, J. - *Social Network Analysis: A Handbook*, 2ª ed. London. Sage Publications, 2000.
- SILVA, M. - *Redes sociais intraorganizacionais informais e gestão: um estudo nas áreas de manutenção e operação da planta HICO-8, CAMAÇARI, BA*. Dissertação de Mestrado orientada pelo Professor Doutor António Virgílio Bittencourt Bastos, Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, 2003.
- SKIBA, D. - *Emerging Technologies Center*. Nursing Education Perspectives, 26:5 (September 2004) 310-311.
- SOARES, W. - *Da Metáfora à Substância: Redes Sociais, Redes Migratórias e Migração nacional e Internacional em Valadares e Ipatinga*. Tese de doutoramento da Faculdade de Ciências Económicas da Universidade Federal de Minas Gerais, 2002.
- UDELL, J. - *Internet Groupware for Scientific Collaboration* [Em linha]. [Consult. 4 Jul. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://udell.roninhouse.com/GroupwareReport.html>>.
- UDELL, J. - *Year of the enterprise wiki*. InfoWorld, 27:1 (2005) 38-39.

- KREBS, V., *An Introduction to Social Network Analysis* [Em linha]. 2002. [Consult. 20 de Dez. 2004]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.orgnet.com/sna.html>>.
- VIGNETTE - *Andrade Gutierrez Doubles Intranet Use, Improves Employee Communications with VIGNETTE* [Em linha]. April, 2003. [Consult. 16 de Set. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.vignette.com/contentmanagement/0,2097,1-1-31-1665-1751-4230,00.html>>.
- VIGNETTE - *Mexicana Airlines Flies High With Vignette Technology* [Em linha]. October, 2002 (d). [Consult. 16 de Set. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.vignette.com/contentmanagement/0,2097,1-1-31-1665-1778-3810,00.html>>.
- VIGNETTE - *Siemens ICN and Siemens ICM Turn to Vignette to Improve Quality, Timeliness of Intranet Content* [Em linha]. September, 2002 (c). [Consult. 16 de Set. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.vignette.com/CDA/PrintVersion/0,4152,2431,00.html>>.
- VIGNETTE - *The Wall Street Journal Online Builds on Vignette Software to Reap Benefits From Personalization and Performance* [Em linha]. May, 2002 (a). [Consult. 16 de Set. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.vignette.com/CDA/PrintVersion/0,4152,2301,00.html>>.
- VIGNETTE - *Vignette Builds Innovative IT Infrastructure for Volkswagen's Mould-breaking Autostadt* [Em linha]. April, 2002 (b). [Consult. 16 de Set. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.vignette.com/contentmanagement/0,2097,1-1-31-1665-1756-3477,00.html>>.
- WANG, C.; TURNER, D. - *Extending the wiki Paradigm for use in the Classroom*. Proceedings of the International Conference on Information Technology: Coding and Computing (ITCC'04), IEEE, 2004.
- WEI, C. [et al.] - *Wikis for Supporting Distributed Collaborative Writing*. Proceedings of the Society for Technical Communication 52nd Annual Conference, Seattle, USA, 2005.
- WELLMAN, B. - *An Electronic Group is Virtually a Social Network*. Culture of the Internet, 179-205, 1997 (a).
- WELLMAN, B. - *What is social network analysis?* Toronto, 1997 (b).
- contentmanger.eu.com - *What are de benefits of a CMS* [Em linha]. 2001- 2004. [Consult. 22 de Mar. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.contentmanager.eu.com>>.
- WHITE, M. - *Intranet Strategies for Professional Services Companies*. Intranet Focus LTF, April, 2002.
- WIKIPEDIA – *Wiki* [Em linha]. [Consult. 16 de Agost. 2005]. Disponível na Internet: <URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/Wiki>>.
- WURST, K., HOEGL, M., GEMUENDEN, H. - *Collaboration Within and Between Teams in Multi-Team R&D Projects*. Management of Engineering and Technology, PICMET '01, Portland International Conference on Volume Supplement, vol. 2, (2001), 545 – 552.

ANEXO A

QUESTIONÁRIO

O questionário foi disponibilizado aos colaboradores da UESP em formato electrónico, sendo as respostas enviadas directamente para o meu *e-mail* e importadas automaticamente para um ficheiro Excel através da utilização de um *script* em PERL. O “esqueleto” do questionário foi implementado utilizando o software “phpFormGenerator”. Foi disponibilizado a todos os colaboradores através do seguinte endereço: [<http://dionisio.inescn.pt/questionario>].

QUESTIONÁRIO

ANÁLISE DA REDE COLABORATIVA DO INESC PORTO

O presente questionário foi elaborado por Carla Pereira, no âmbito da dissertação de Mestrado intitulada: "Gestão de Informação: Uma abordagem por Redes Colaborativas".

Este questionário permitirá mapear a rede colaborativa do INESC Porto. A informação recolhida através deste, será utilizada para a especificação de um sistema de gestão de informação baseado em sistemas de gestão de conteúdos, do tipo portal colaborativo, que poderá vir a ser integrado com a Intranet do INESC Porto.

Os nomes citados no questionário a seguir serão codificados de maneira a preservar a confidencialidade dos dados.

Desde já agradeço a vossa colaboração.

Carla Pereira

Nome: _____

Idade: _____

Há quanto tempo trabalha nesta organização? _____ anos e _____ meses

Tipo de Colaboração:

☐ Bolseiro ☐ Contratado ☐ Estagiário ☐ Investigador Convidado

☐ Investigador docente

Funções que desempenha:

☐ Coordenador da unidade ☐ Responsável de projectos ☐ Responsável de área

☐ Investigação e desenvolvimento ☐ Secretária

SECÇÃO A

A seguir encontrará uma lista com os nomes das pessoas que trabalham na UESP. Algumas delas são pessoas com quem interage muito frequentemente; outras são pessoas com quem não costuma contactar muito. Nesta primeira questão estamos interessados em saber com quem interage, por questões relacionados com o trabalho, pelo menos uma vez por dia, por semana ou por mês, e de que modo costuma estabelecer tal contacto.

Por favor, na tabela seguinte, na coluna 1, 2 ou 3, seleccione o nome das pessoas com quem interage pelo menos uma vez por dia, por semana ou por mês.

Na coluna 3, assinale o modo que usa mais frequentemente para estabelecer tal contacto, utilizando as opções indicadas:

1 = Pessoalmente

2 = Telefone

3 = E-mail

4 = Instant Messaging

Na quarta coluna, assinale para cada uma das pessoas o número da escala abaixo que indica o nível desta pessoa na organização:

1 = A pessoa é seu supervisor directo

2 = A pessoa é seu subordinado directo

3 = A pessoa é o chefe do seu supervisor directo

4 = A pessoa é subordinada a um subordinado seu

5 = A pessoa está ao mesmo nível que você

6 = A pessoa está a um nível mais alto do que o seu, mas não é seu supervisor

7 = A pessoa está a um nível mais baixo que o seu, mas não é seu subordinado

Com quem contacta, por questões de trabalho, pelo menos uma vez por dia, por semana ou por mês?

dia	semana	mês	Nome	Como costumam estabelecer contacto	Função que desempenha
			Américo Lopes de Azevedo		

		Ana Fernanda Cruz Santos		
		Ana Maria Marques de Moura Gomes Viana		
		Ana Maria Moreira Rodrigues		
		Ana Maria Pinto de Moura		
		António Manuel Lucas Soares		
		António Manuel Pinto Correia Alves		
		António Miguel da Fonseca Fernandes Gomes		
		Carla Sofia Gonçalves Pereira		
		César Augusto Matos Toscano		
		Cláudia Melania Chituc		
		Daniel de Castro Machado		
		Diogo Manuel Ribeiro Ferreira		
		Dora Maria de Oliveira Simões Ribeiro Pereira		
		Fernando Augusto Guedes		
		Hugo Alexandre Duque Caldeira		
		Hugo Daniel Ferreira Almeida		
		Hugo Miguel Mendes Ferreira		
		João Alberto Vieira de Campos Pereira Claro		
		João Francisco de Sousa Cardoso		
		João José da Cunha e Silva Pinto Ferreira		
		João Manuel Pinho Ribeiro		
		João Paulo Castro Mendes		
		João Paulo Filipe de Sousa		
		João Vide Barbosa		
		Jorge Afonso Caldeira Pereira		
		Jorge Manuel Macedo Morais Miguens		
		Jorge Manuel Pinho de Sousa		
		José António Soeiro Ferreira		
		José Carlos de Sousa Ferreira		
		José Fernando da Costa Oliveira		
		José Paulo Oliveira Santos		
		José Pedro Abreu Simões Fernandes		
		Juan Manuel Aires Marques		
		Luís Filipe Maia Carneiro		
		Luís Miguel Bezerra Cardoso Lima		
		Luís Miguel Moreira Guardão		
		Luís Miguel Nunes Silva Alves Moreira		
		Maria Antónia da Silva Lopes de Carravilla		
		Maria do Rosário de Almeida Moreira		
		Maria Helena Gonçalves da Silva Correia		
		Marta Isabel Leite Oliveira		
		Marta Patrícia Teixeira Tavares		
		Paula Alexandra de Sousa Silva		

			Paulo Jorge Rocha e Silva Sá Marques		
			Paulo Sérgio Machado Veloso Gomes		
			Pedro José Areias Ribeiro de Abreu		
			Pedro Miguel da Cruz Gandra Ribeiro		
			Rui Barbosa Martins		
			Rui Diogo da Costa Gama Lima Rebelo		
			Sónia Isabel de Carvalho Ferreira Pinto		

SECÇÃO B

Hoje em dia, para fazer bem o nosso trabalho muitas vezes dependemos do trabalho de outros. Nesta secção estamos interessados em saber de quem é que acha que depende para realizar o seu trabalho. Quando falamos em "de quem é que acha que depende", referimo-nos ao caso de outra pessoa não ter feito o trabalho dela (como por exemplo, fornecer informação, realizar uma tarefa, fazer em geral o trabalho dela correctamente) e isto criar dificuldades para a realização do seu trabalho, ou de algum modo o impeça de fazer o seu trabalho tão eficientemente como seria desejado.

Da mesma forma, existem outras pessoas que podem depender do seu trabalho para realizar o delas. Novamente, quando usamos “depender do seu trabalho” o que queremos dizer é que se não fizer bem o seu trabalho, isto poderá criar dificuldades ou impedir outros de realizar o trabalho deles tão eficientemente quando desejam.

Das pessoas listadas abaixo, de quem acha que depende? E quem depende geralmente de si? Por favor responda a esta questão, seleccionando o nome das pessoas.

Para executar bem o seu trabalho, de quem acha que depende?	Para fazerem bem o trabalho deles/delas, quem depende geralmente de si?
<input type="checkbox"/> Américo Lopes de Azevedo	<input type="checkbox"/> Américo Lopes de Azevedo
<input type="checkbox"/> Ana Fernanda Cruz Santos	<input type="checkbox"/> Ana Fernanda Cruz Santos
<input type="checkbox"/> Ana Maria Marques Viana	<input type="checkbox"/> Ana Maria Marques Viana
<input type="checkbox"/> Ana Maria Moreira Rodrigues	<input type="checkbox"/> Ana Maria Moreira Rodrigues
<input type="checkbox"/> Ana Maria Pinto de Moura	<input type="checkbox"/> Ana Maria Pinto de Moura
<input type="checkbox"/> António Manuel Lucas Soares	<input type="checkbox"/> António Manuel Lucas Soares
<input type="checkbox"/> António Manuel Correia Alves	<input type="checkbox"/> António Manuel Correia Alves
<input type="checkbox"/> António Fernandes Gomes	<input type="checkbox"/> António Fernandes Gomes
<input type="checkbox"/> Carla Sofia Gonçalves Pereira	<input type="checkbox"/> Carla Sofia Gonçalves Pereira
<input type="checkbox"/> César Augusto Matos Toscano	<input type="checkbox"/> César Augusto Matos Toscano
<input type="checkbox"/> Claudia Melania Chituc	<input type="checkbox"/> Claudia Melania Chituc
<input type="checkbox"/> Daniel de Castro Machado	<input type="checkbox"/> Daniel de Castro Machado
<input type="checkbox"/> Diogo Manuel Ribeiro Ferreira	<input type="checkbox"/> Diogo Manuel Ribeiro Ferreira

<input type="checkbox"/> Dora Maria Ribeiro Pereira	<input type="checkbox"/> Dora Maria Ribeiro Pereira
<input type="checkbox"/> Fernando Augusto Guedes	<input type="checkbox"/> Fernando Augusto Guedes
<input type="checkbox"/> Hugo Alexandre Caldeira	<input type="checkbox"/> Hugo Alexandre Caldeira
<input type="checkbox"/> Hugo Daniel Ferreira Almeida	<input type="checkbox"/> Hugo Daniel Ferreira Almeida
<input type="checkbox"/> Hugo Miguel Mendes Ferreira	<input type="checkbox"/> Hugo Miguel Mendes Ferreira
<input type="checkbox"/> João Alberto Pereira Claro	<input type="checkbox"/> João Alberto Pereira Claro
<input type="checkbox"/> João Francisco Cardoso	<input type="checkbox"/> João Francisco Cardoso
<input type="checkbox"/> João José Pinto Ferreira	<input type="checkbox"/> João José Pinto Ferreira
<input type="checkbox"/> João Manuel Pinho Ribeiro	<input type="checkbox"/> João Manuel Pinho Ribeiro
<input type="checkbox"/> João Paulo Castro Mendes	<input type="checkbox"/> João Paulo Castro Mendes
<input type="checkbox"/> João Paulo Filipe de Sousa	<input type="checkbox"/> João Paulo Filipe de Sousa
<input type="checkbox"/> João Vide Barbosa	<input type="checkbox"/> João Vide Barbosa
<input type="checkbox"/> Jorge Afonso Caldeira Pereira	<input type="checkbox"/> Jorge Afonso Caldeira Pereira
<input type="checkbox"/> Jorge Manuel Macedo Morais Miguens	<input type="checkbox"/> Jorge Manuel Macedo Morais Miguens
<input type="checkbox"/> Jorge Manuel Pinho de Sousa	<input type="checkbox"/> Jorge Manuel Pinho de Sousa
<input type="checkbox"/> José António Soeiro Ferreira	<input type="checkbox"/> José António Soeiro Ferreira
<input type="checkbox"/> José Carlos de Sousa Ferreira	<input type="checkbox"/> José Carlos de Sousa Ferreira
<input type="checkbox"/> José Fernando da Costa Oliveira	<input type="checkbox"/> José Fernando da Costa Oliveira
<input type="checkbox"/> José Paulo Oliveira Santos	<input type="checkbox"/> José Paulo Oliveira Santos
<input type="checkbox"/> José Pedro Fernandes	<input type="checkbox"/> José Pedro Fernandes
<input type="checkbox"/> Juan Manuel Aires Marques	<input type="checkbox"/> Juan Manuel Aires Marques
<input type="checkbox"/> Luís Filipe Maia Carneiro	<input type="checkbox"/> Luís Filipe Maia Carneiro
<input type="checkbox"/> Luís Miguel Cardoso Lima	<input type="checkbox"/> Luís Miguel Cardoso Lima
<input type="checkbox"/> Luís Miguel Moreira Guardão	<input type="checkbox"/> Luís Miguel Moreira Guardão
<input type="checkbox"/> Luís Miguel Alves Moreira	<input type="checkbox"/> Luís Miguel Alves Moreira
<input type="checkbox"/> Maria Antónia Carravilla	<input type="checkbox"/> Maria Antónia Carravilla
<input type="checkbox"/> Maria do Rosário Moreira	<input type="checkbox"/> Maria do Rosário Moreira
<input type="checkbox"/> Maria Helena Silva Correia	<input type="checkbox"/> Maria Helena Silva Correia
<input type="checkbox"/> Marta Isabel Leite Oliveira	<input type="checkbox"/> Marta Isabel Leite Oliveira
<input type="checkbox"/> Marta Patrícia Teixeira Tavares	<input type="checkbox"/> Marta Patrícia Teixeira Tavares
<input type="checkbox"/> Paula Alexandra de Sousa Silva	<input type="checkbox"/> Paula Alexandra de Sousa Silva
<input type="checkbox"/> Paulo Jorge Sá Marques	<input type="checkbox"/> Paulo Jorge Sá Marques
<input type="checkbox"/> Paulo Sérgio Veloso Gomes	<input type="checkbox"/> Paulo Sérgio Veloso Gomes
<input type="checkbox"/> Pedro José Ribeiro de Abreu	<input type="checkbox"/> Pedro José Ribeiro de Abreu
<input type="checkbox"/> Pedro Miguel Gandra Ribeiro	<input type="checkbox"/> Pedro Miguel Gandra Ribeiro
<input type="checkbox"/> Rui Barbosa Martins	<input type="checkbox"/> Rui Barbosa Martins
<input type="checkbox"/> Rui Diogo Lima Rebelo	<input type="checkbox"/> Rui Diogo Lima Rebelo
<input type="checkbox"/> Sónia Isabel Ferreira Pinto	<input type="checkbox"/> Sónia Isabel Ferreira Pinto

Muitas vezes é difícil conseguir interagir com todas as pessoas com quem precisamos. Ou seja, pode haver algumas pessoas que, se fosse possível interagir com elas, mais do que consegue neste momento, permitir-lhe-ia realizar melhor e mais eficientemente o seu trabalho. Quem poderiam ser estas pessoas?

De forma semelhante, quem poderia beneficiar de mais interacção consigo? Quer dizer, se alguma destas pessoas pudesse ter mais interacção consigo, isto poderia melhorar o trabalho dela ou torná-lo mais eficiente?

Por favor, seleccione o nome das pessoas que pensa que beneficiariam de uma maior interacção consigo e das pessoas com as quais acha que seria útil interagir.

Além das pessoas com quem interage, com quem mais seria útil interagir para poder realizar melhor e mais eficientemente o seu trabalho?	Quem poderia beneficiar de interagir consigo?
<input type="checkbox"/> Américo Lopes de Azevedo	<input type="checkbox"/> Américo Lopes de Azevedo
<input type="checkbox"/> Ana Fernanda Cruz Santos	<input type="checkbox"/> Ana Fernanda Cruz Santos
<input type="checkbox"/> Ana Maria Marques Viana	<input type="checkbox"/> Ana Maria Marques Viana
<input type="checkbox"/> Ana Maria Moreira Rodrigues	<input type="checkbox"/> Ana Maria Moreira Rodrigues
<input type="checkbox"/> Ana Maria Pinto de Moura	<input type="checkbox"/> Ana Maria Pinto de Moura
<input type="checkbox"/> António Manuel Lucas Soares	<input type="checkbox"/> António Manuel Lucas Soares
<input type="checkbox"/> António Manuel Correia Alves	<input type="checkbox"/> António Manuel Correia Alves
<input type="checkbox"/> António Fernandes Gomes	<input type="checkbox"/> António Fernandes Gomes
<input type="checkbox"/> Carla Sofia Gonçalves Pereira	<input type="checkbox"/> Carla Sofia Gonçalves Pereira
<input type="checkbox"/> César Augusto Matos Toscano	<input type="checkbox"/> César Augusto Matos Toscano
<input type="checkbox"/> Claudia Melania Chituc	<input type="checkbox"/> Claudia Melania Chituc
<input type="checkbox"/> Daniel de Castro Machado	<input type="checkbox"/> Daniel de Castro Machado
<input type="checkbox"/> Diogo Manuel Ribeiro Ferreira	<input type="checkbox"/> Diogo Manuel Ribeiro Ferreira
<input type="checkbox"/> Dora Maria Ribeiro Pereira	<input type="checkbox"/> Dora Maria Ribeiro Pereira
<input type="checkbox"/> Fernando Augusto Guedes	<input type="checkbox"/> Fernando Augusto Guedes
<input type="checkbox"/> Hugo Alexandre Caldeira	<input type="checkbox"/> Hugo Alexandre Caldeira
<input type="checkbox"/> Hugo Daniel Ferreira Almeida	<input type="checkbox"/> Hugo Daniel Ferreira Almeida
<input type="checkbox"/> Hugo Miguel Mendes Ferreira	<input type="checkbox"/> Hugo Miguel Mendes Ferreira
<input type="checkbox"/> João Alberto Pereira Claro	<input type="checkbox"/> João Alberto Pereira Claro
<input type="checkbox"/> João Francisco Cardoso	<input type="checkbox"/> João Francisco Cardoso
<input type="checkbox"/> João José Pinto Ferreira	<input type="checkbox"/> João José Pinto Ferreira
<input type="checkbox"/> João Manuel Pinho Ribeiro	<input type="checkbox"/> João Manuel Pinho Ribeiro
<input type="checkbox"/> João Paulo Castro Mendes	<input type="checkbox"/> João Paulo Castro Mendes
<input type="checkbox"/> João Paulo Filipe de Sousa	<input type="checkbox"/> João Paulo Filipe de Sousa
<input type="checkbox"/> João Vide Barbosa	<input type="checkbox"/> João Vide Barbosa
<input type="checkbox"/> Jorge Afonso Caldeira Pereira	<input type="checkbox"/> Jorge Afonso Caldeira Pereira
<input type="checkbox"/> Jorge Manuel Macedo Morais Miguens	<input type="checkbox"/> Jorge Manuel Macedo Morais Miguens
<input type="checkbox"/> Jorge Manuel Pinho de Sousa	<input type="checkbox"/> Jorge Manuel Pinho de Sousa
<input type="checkbox"/> José António Soeiro Ferreira	<input type="checkbox"/> José António Soeiro Ferreira
<input type="checkbox"/> José Carlos de Sousa Ferreira	<input type="checkbox"/> José Carlos de Sousa Ferreira
<input type="checkbox"/> José Fernando da Costa Oliveira	<input type="checkbox"/> José Fernando da Costa Oliveira
<input type="checkbox"/> José Paulo Oliveira Santos	<input type="checkbox"/> José Paulo Oliveira Santos
<input type="checkbox"/> José Pedro Fernandes	<input type="checkbox"/> José Pedro Fernandes
<input type="checkbox"/> Juan Manuel Aires Marques	<input type="checkbox"/> Juan Manuel Aires Marques
<input type="checkbox"/> Luís Filipe Maia Carneiro	<input type="checkbox"/> Luís Filipe Maia Carneiro
<input type="checkbox"/> Luís Miguel Cardoso Lima	<input type="checkbox"/> Luís Miguel Cardoso Lima
<input type="checkbox"/> Luís Miguel Moreira Guardão	<input type="checkbox"/> Luís Miguel Moreira Guardão
<input type="checkbox"/> Luís Miguel Alves Moreira	<input type="checkbox"/> Luís Miguel Alves Moreira
<input type="checkbox"/> Maria Antónia Carravilla	<input type="checkbox"/> Maria Antónia Carravilla
<input type="checkbox"/> Maria do Rosário Moreira	<input type="checkbox"/> Maria do Rosário Moreira
<input type="checkbox"/> Maria Helena Silva Correia	<input type="checkbox"/> Maria Helena Silva Correia

<input type="checkbox"/> Marta Isabel Leite Oliveira	<input type="checkbox"/> Marta Isabel Leite Oliveira
<input type="checkbox"/> Marta Patrícia Teixeira Tavares	<input type="checkbox"/> Marta Patrícia Teixeira Tavares
<input type="checkbox"/> Paula Alexandra de Sousa Silva	<input type="checkbox"/> Paula Alexandra de Sousa Silva
<input type="checkbox"/> Paulo Jorge Sá Marques	<input type="checkbox"/> Paulo Jorge Sá Marques
<input type="checkbox"/> Paulo Sérgio Veloso Gomes	<input type="checkbox"/> Paulo Sérgio Veloso Gomes
<input type="checkbox"/> Pedro José Ribeiro de Abreu	<input type="checkbox"/> Pedro José Ribeiro de Abreu
<input type="checkbox"/> Pedro Miguel Gandra Ribeiro	<input type="checkbox"/> Pedro Miguel Gandra Ribeiro
<input type="checkbox"/> Rui Barbosa Martins	<input type="checkbox"/> Rui Barbosa Martins
<input type="checkbox"/> Rui Diogo Lima Rebelo	<input type="checkbox"/> Rui Diogo Lima Rebelo
<input type="checkbox"/> Sónia Isabel Ferreira Pinto	<input type="checkbox"/> Sónia Isabel Ferreira Pinto

SECÇÃO C

Nesta questão estamos interessados em saber a quem é que possivelmente recorrerá para pedir ajuda ou um conselho. Isto é, se tiver uma pergunta, uma dúvida ou um problema de trabalho, a quem irá pedir ajuda ou um conselho? Por favor indique a sua resposta na coluna à esquerda do nome das pessoas.

Na coluna 3, assinale a opção que melhor descreve a frequência com que interage com cada uma das pessoas.

1 = Várias vezes ao dia

2 = Uma vez ao dia

3 = Algumas vezes por semana

4 = Uma vez por semana

5 = Algumas vezes por mês

6 = Uma vez por mês

7 = Menos de uma vez por mês

A quem recorre para pedir ajuda ou um conselho?

	Nome	Frequência de interacção
	Américo Lopes de Azevedo	
	Ana Fernanda Cruz Santos	
	Ana Maria Marques de Moura Gomes Viana	
	Ana Maria Moreira Rodrigues	
	Ana Maria Pinto de Moura	
	António Manuel Lucas Soares	

António Manuel Pinto Correia Alves	
António Miguel da Fonseca Fernandes Gomes	
Carla Sofia Gonçalves Pereira	
César Augusto Matos Toscano	
Cláudia Melania Chituc	
Daniel de Castro Machado	
Diogo Manuel Ribeiro Ferreira	
Dora Maria de Oliveira Simões Ribeiro Pereira	
Fernando Augusto Guedes	
Hugo Alexandre Duque Caldeira	
Hugo Daniel Ferreira Almeida	
Hugo Miguel Mendes Ferreira	
João Alberto Vieira de Campos Pereira Claro	
João Francisco de Sousa Cardoso	
João José da Cunha e Silva Pinto Ferreira	
João Manuel Pinho Ribeiro	
João Paulo Castro Mendes	
João Paulo Filipe de Sousa	
João Vide Barbosa	
Jorge Afonso Caldeira Pereira	
Jorge Manuel Macedo Morais Miguens	
Jorge Manuel Pinho de Sousa	
José António Soeiro Ferreira	
José Carlos de Sousa Ferreira	
José Fernando da Costa Oliveira	
José Paulo Oliveira Santos	
José Pedro Abreu Simões Fernandes	
Juan Manuel Aires Marques	
Luís Filipe Maia Carneiro	
Luís Miguel Bezerra Cardoso Lima	
Luís Miguel Moreira Guardão	
Luís Miguel Nunes Silva Alves Moreira	
Maria Antónia da Silva Lopes de Carravilla	
Maria do Rosário de Almeida Moreira	
Maria Helena Gonçalves da Silva Correia	
Marta Isabel Leite Oliveira	
Marta Patrícia Teixeira Tavares	
Paula Alexandra de Sousa Silva	
Paulo Jorge Rocha e Silva Sá Marques	
Paulo Sérgio Machado Veloso Gomes	
Pedro José Areias Ribeiro de Abreu	
Pedro Miguel da Cruz Gandra Ribeiro	
Rui Barbosa Martins	

	Rui Diogo da Costa Gama Lima Rebelo	
	Sónia Isabel de Carvalho Ferreira Pinto	

Nós também estamos interessados em saber quem é que pensa que recorrerá a si para pedir uma ajuda ou um conselho de trabalho? Novamente, por favor indique a sua resposta na coluna à esquerda do nome das pessoas.

Na coluna 3, assinale a opção que melhor descreve a frequência com que interage com cada uma das pessoas.

1 = Várias vezes ao dia

2 = Uma vez ao dia

3 = Algumas vezes por semana

4 = Uma vez por semana

5 = Algumas vezes por mês

6 = Uma vez por mês

7 = Menos de uma vez por mês

Quem pensa que poderá recorrer a si para pedir uma ajuda ou um conselho?

	Nome	Frequência de interação
	Américo Lopes de Azevedo	
	Ana Fernanda Cruz Santos	
	Ana Maria Marques de Moura Gomes Viana	
	Ana Maria Moreira Rodrigues	
	Ana Maria Pinto de Moura	
	António Manuel Lucas Soares	
	António Manuel Pinto Correia Alves	
	António Miguel da Fonseca Fernandes Gomes	
	Carla Sofia Gonçalves Pereira	
	César Augusto Matos Toscano	
	Cláudia Melania Chituc	
	Daniel de Castro Machado	
	Diogo Manuel Ribeiro Ferreira	
	Dora Maria de Oliveira Simões Ribeiro Pereira	
	Fernando Augusto Guedes	
	Hugo Alexandre Duque Caldeira	
	Hugo Daniel Ferreira Almeida	
	Hugo Miguel Mendes Ferreira	

João Alberto Vieira de Campos Pereira Claro	
João Francisco de Sousa Cardoso	
João José da Cunha e Silva Pinto Ferreira	
João Manuel Pinho Ribeiro	
João Paulo Castro Mendes	
João Paulo Filipe de Sousa	
João Vide Barbosa	
Jorge Afonso Caldeira Pereira	
Jorge Manuel Macedo Morais Miguens	
Jorge Manuel Pinho de Sousa	
José António Soeiro Ferreira	
José Carlos de Sousa Ferreira	
José Fernando da Costa Oliveira	
José Paulo Oliveira Santos	
José Pedro Abreu Simões Fernandes	
Juan Manuel Aires Marques	
Luís Filipe Maia Carneiro	
Luís Miguel Bezerra Cardoso Lima	
Luís Miguel Moreira Guardão	
Luís Miguel Nunes Silva Alves Moreira	
Maria Antónia da Silva Lopes de Carravilla	
Maria do Rosário de Almeida Moreira	
Maria Helena Gonçalves da Silva Correia	
Marta Isabel Leite Oliveira	
Marta Patrícia Teixeira Tavares	
Paula Alexandra de Sousa Silva	
Paulo Jorge Rocha e Silva Sá Marques	
Paulo Sérgio Machado Veloso Gomes	
Pedro José Areias Ribeiro de Abreu	
Pedro Miguel da Cruz Gandra Ribeiro	
Rui Barbosa Martins	
Rui Diogo da Costa Gama Lima Rebelo	
Sónia Isabel de Carvalho Ferreira Pinto	

Por vezes, poderia ser útil falar em particular com alguém que trabalha em assuntos próximos ou relacionados com os seus, mas, por uma razão ou outra, tem muita dificuldade em abordar essa pessoa. Por favor tente pensar quem poderiam ser essas pessoas. Quer dizer, quem são as pessoas com quem seria útil falar mas quase nunca fala?

Da mesma forma, pode haver pessoas que pensa que seria útil falarem consigo e que quase nunca o fazem. Tente pensar quem seriam essas pessoas. Ou seja, quem é que acha que seria útil que falasse consigo e quase nunca o faz?

Por favor indique a sua resposta seleccionando os respectivos nomes.

Quem são as pessoas com quem seria útil falar e quase nunca fala?	Quem são as pessoas que pensa que seria útil falar consigo e não o fazem?
<input type="checkbox"/> Américo Lopes de Azevedo	<input type="checkbox"/> Américo Lopes de Azevedo
<input type="checkbox"/> Ana Fernanda Cruz Santos	<input type="checkbox"/> Ana Fernanda Cruz Santos
<input type="checkbox"/> Ana Maria Marques Viana	<input type="checkbox"/> Ana Maria Marques Viana
<input type="checkbox"/> Ana Maria Moreira Rodrigues	<input type="checkbox"/> Ana Maria Moreira Rodrigues
<input type="checkbox"/> Ana Maria Pinto de Moura	<input type="checkbox"/> Ana Maria Pinto de Moura
<input type="checkbox"/> António Manuel Lucas Soares	<input type="checkbox"/> António Manuel Lucas Soares
<input type="checkbox"/> António Manuel Correia Alves	<input type="checkbox"/> António Manuel Correia Alves
<input type="checkbox"/> António Fernandes Gomes	<input type="checkbox"/> António Fernandes Gomes
<input type="checkbox"/> Carla Sofia Gonçalves Pereira	<input type="checkbox"/> Carla Sofia Gonçalves Pereira
<input type="checkbox"/> César Augusto Matos Toscano	<input type="checkbox"/> César Augusto Matos Toscano
<input type="checkbox"/> Claudia Melania Chituc	<input type="checkbox"/> Claudia Melania Chituc
<input type="checkbox"/> Daniel de Castro Machado	<input type="checkbox"/> Daniel de Castro Machado
<input type="checkbox"/> Diogo Manuel Ribeiro Ferreira	<input type="checkbox"/> Diogo Manuel Ribeiro Ferreira
<input type="checkbox"/> Dora Maria Ribeiro Pereira	<input type="checkbox"/> Dora Maria Ribeiro Pereira
<input type="checkbox"/> Fernando Augusto Guedes	<input type="checkbox"/> Fernando Augusto Guedes
<input type="checkbox"/> Hugo Alexandre Caldeira	<input type="checkbox"/> Hugo Alexandre Caldeira
<input type="checkbox"/> Hugo Daniel Ferreira Almeida	<input type="checkbox"/> Hugo Daniel Ferreira Almeida
<input type="checkbox"/> Hugo Miguel Mendes Ferreira	<input type="checkbox"/> Hugo Miguel Mendes Ferreira
<input type="checkbox"/> João Alberto Pereira Claro	<input type="checkbox"/> João Alberto Pereira Claro
<input type="checkbox"/> João Francisco Cardoso	<input type="checkbox"/> João Francisco Cardoso
<input type="checkbox"/> João José Pinto Ferreira	<input type="checkbox"/> João José Pinto Ferreira
<input type="checkbox"/> João Manuel Pinho Ribeiro	<input type="checkbox"/> João Manuel Pinho Ribeiro
<input type="checkbox"/> João Paulo Castro Mendes	<input type="checkbox"/> João Paulo Castro Mendes
<input type="checkbox"/> João Paulo Filipe de Sousa	<input type="checkbox"/> João Paulo Filipe de Sousa
<input type="checkbox"/> João Vide Barbosa	<input type="checkbox"/> João Vide Barbosa
<input type="checkbox"/> Jorge Afonso Caldeira Pereira	<input type="checkbox"/> Jorge Afonso Caldeira Pereira
<input type="checkbox"/> Jorge Manuel Macedo Morais Miguens	<input type="checkbox"/> Jorge Manuel Macedo Morais Miguens
<input type="checkbox"/> Jorge Manuel Pinho de Sousa	<input type="checkbox"/> Jorge Manuel Pinho de Sousa
<input type="checkbox"/> José António Soeiro Ferreira	<input type="checkbox"/> José António Soeiro Ferreira
<input type="checkbox"/> José Carlos de Sousa Ferreira	<input type="checkbox"/> José Carlos de Sousa Ferreira
<input type="checkbox"/> José Fernando da Costa Oliveira	<input type="checkbox"/> José Fernando da Costa Oliveira
<input type="checkbox"/> José Paulo Oliveira Santos	<input type="checkbox"/> José Paulo Oliveira Santos
<input type="checkbox"/> José Pedro Fernandes	<input type="checkbox"/> José Pedro Fernandes
<input type="checkbox"/> Juan Manuel Aires Marques	<input type="checkbox"/> Juan Manuel Aires Marques
<input type="checkbox"/> Luís Filipe Maia Carneiro	<input type="checkbox"/> Luís Filipe Maia Carneiro
<input type="checkbox"/> Luís Miguel Cardoso Lima	<input type="checkbox"/> Luís Miguel Cardoso Lima
<input type="checkbox"/> Luís Miguel Moreira Guardão	<input type="checkbox"/> Luís Miguel Moreira Guardão
<input type="checkbox"/> Luís Miguel Alves Moreira	<input type="checkbox"/> Luís Miguel Alves Moreira
<input type="checkbox"/> Maria Antónia Carravilla	<input type="checkbox"/> Maria Antónia Carravilla
<input type="checkbox"/> Maria do Rosário Moreira	<input type="checkbox"/> Maria do Rosário Moreira

<input type="checkbox"/> Maria Helena Silva Correia	<input type="checkbox"/> Maria Helena Silva Correia
<input type="checkbox"/> Marta Isabel Leite Oliveira	<input type="checkbox"/> Marta Isabel Leite Oliveira
<input type="checkbox"/> Marta Patrícia Teixeira Tavares	<input type="checkbox"/> Marta Patrícia Teixeira Tavares
<input type="checkbox"/> Paula Alexandra de Sousa Silva	<input type="checkbox"/> Paula Alexandra de Sousa Silva
<input type="checkbox"/> Paulo Jorge Sá Marques	<input type="checkbox"/> Paulo Jorge Sá Marques
<input type="checkbox"/> Paulo Sérgio Veloso Gomes	<input type="checkbox"/> Paulo Sérgio Veloso Gomes
<input type="checkbox"/> Pedro José Ribeiro de Abreu	<input type="checkbox"/> Pedro José Ribeiro de Abreu
<input type="checkbox"/> Pedro Miguel Gandra Ribeiro	<input type="checkbox"/> Pedro Miguel Gandra Ribeiro
<input type="checkbox"/> Rui Barbosa Martins	<input type="checkbox"/> Rui Barbosa Martins
<input type="checkbox"/> Rui Diogo Lima Rebelo	<input type="checkbox"/> Rui Diogo Lima Rebelo
<input type="checkbox"/> Sónia Isabel Ferreira Pinto	<input type="checkbox"/> Sónia Isabel Ferreira Pinto

SECÇÃO D

Nesta questão, indique por favor com quem é que considera ter uma relação de amizade. Por favor, seleccione o(s) respectivo(s) nome(s).

Na coluna 3, assinale a opção que melhor descreve a frequência com que interage com cada uma das pessoas.

1 = Várias vezes ao dia

2 = Uma vez ao dia

3 = Algumas vezes por semana

4 = Uma vez por semana

5 = Algumas vezes por mês

6 = Uma vez por mês

7 = Menos de uma vez por mês

Com quem considera ter uma relação de amizade?

	Nome	Frequência de interacção
	Américo Lopes de Azevedo	
	Ana Fernanda Cruz Santos	
	Ana Maria Marques de Moura Gomes Viana	
	Ana Maria Moreira Rodrigues	
	Ana Maria Pinto de Moura	
	António Manuel Lucas Soares	
	António Manuel Pinto Correia Alves	

António Miguel da Fonseca Fernandes Gomes	
Carla Sofia Gonçalves Pereira	
César Augusto Matos Toscano	
Cláudia Melania Chituc	
Daniel de Castro Machado	
Diogo Manuel Ribeiro Ferreira	
Dora Maria de Oliveira Simões Ribeiro Pereira	
Fernando Augusto Guedes	
Hugo Alexandre Duque Caldeira	
Hugo Daniel Ferreira Almeida	
Hugo Miguel Mendes Ferreira	
João Alberto Vieira de Campos Pereira Claro	
João Francisco de Sousa Cardoso	
João José da Cunha e Silva Pinto Ferreira	
João Manuel Pinho Ribeiro	
João Paulo Castro Mendes	
João Paulo Filipe de Sousa	
João Vide Barbosa	
Jorge Afonso Caldeira Pereira	
Jorge Manuel Macedo Morais Miguens	
Jorge Manuel Pinho de Sousa	
José António Soeiro Ferreira	
José Carlos de Sousa Ferreira	
José Fernando da Costa Oliveira	
José Paulo Oliveira Santos	
José Pedro Abreu Simões Fernandes	
Juan Manuel Aires Marques	
Luís Filipe Maia Carneiro	
Luís Miguel Bezerra Cardoso Lima	
Luís Miguel Moreira Guardão	
Luís Miguel Nunes Silva Alves Moreira	
Maria Antónia da Silva Lopes de Carravilla	
Maria do Rosário de Almeida Moreira	
Maria Helena Gonçalves da Silva Correia	
Marta Isabel Leite Oliveira	
Marta Patrícia Teixeira Tavares	
Paula Alexandra de Sousa Silva	
Paulo Jorge Rocha e Silva Sá Marques	
Paulo Sérgio Machado Veloso Gomes	
Pedro José Areias Ribeiro de Abreu	
Pedro Miguel da Cruz Gandra Ribeiro	
Rui Barbosa Martins	
Rui Diogo da Costa Gama Lima Rebelo	

Sónia Isabel de Carvalho Ferreira Pinto

Agora, indique também quem acha que o consideraria a si como um amigo. Seleccione o(s) respectivo(s) nome(s).

Na coluna 3, assinale a opção que melhor descreve a frequência com que interage com cada uma das pessoas.

1 = Várias vezes ao dia

2 = Uma vez ao dia

3 = Algumas vezes por semana

4 = Uma vez por semana

5 = Algumas vezes por mês

6 = Uma vez por mês

7 = Menos de uma vez por mês

Quem o consideraria como um amigo?

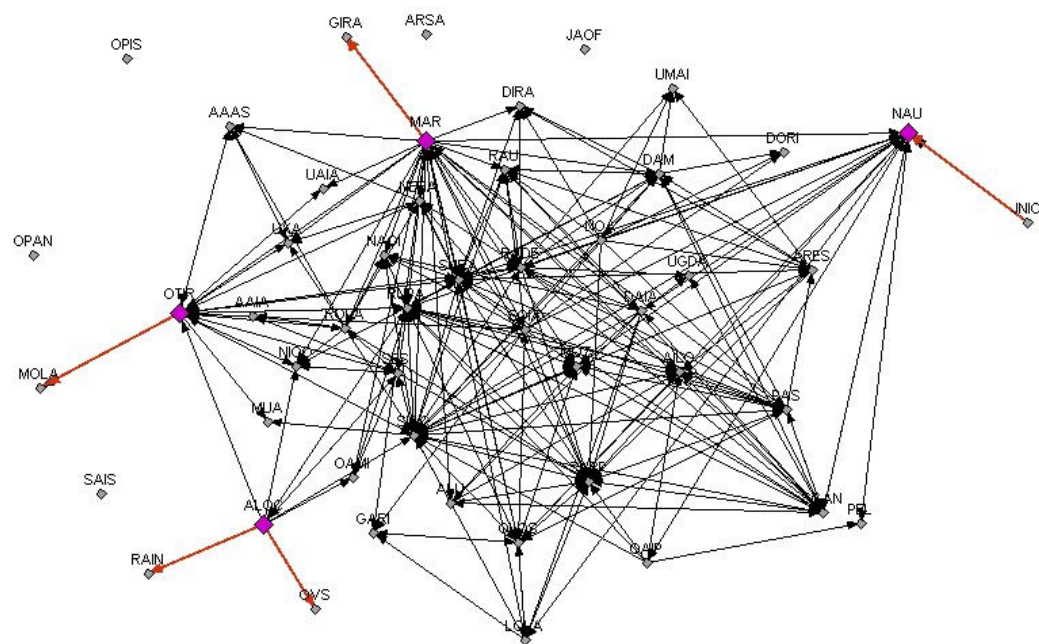
	Nome	Frequência de interação
	Américo Lopes de Azevedo	
	Ana Fernanda Cruz Santos	
	Ana Maria Marques de Moura Gomes Viana	
	Ana Maria Moreira Rodrigues	
	Ana Maria Pinto de Moura	
	António Manuel Lucas Soares	
	António Manuel Pinto Correia Alves	
	António Miguel da Fonseca Fernandes Gomes	
	Carla Sofia Gonçalves Pereira	
	César Augusto Matos Toscano	
	Cláudia Melania Chituc	
	Daniel de Castro Machado	
	Diogo Manuel Ribeiro Ferreira	
	Dora Maria de Oliveira Simões Ribeiro Pereira	
	Fernando Augusto Guedes	
	Hugo Alexandre Duque Caldeira	
	Hugo Daniel Ferreira Almeida	
	Hugo Miguel Mendes Ferreira	
	João Alberto Vieira de Campos Pereira Claro	
	João Francisco de Sousa Cardoso	

João José da Cunha e Silva Pinto Ferreira	
João Manuel Pinho Ribeiro	
João Paulo Castro Mendes	
João Paulo Filipe de Sousa	
João Vide Barbosa	
Jorge Afonso Caldeira Pereira	
Jorge Manuel Macedo Morais Miguens	
Jorge Manuel Pinho de Sousa	
José António Soeiro Ferreira	
José Carlos de Sousa Ferreira	
José Fernando da Costa Oliveira	
José Paulo Oliveira Santos	
José Pedro Abreu Simões Fernandes	
Juan Manuel Aires Marques	
Luís Filipe Maia Carneiro	
Luís Miguel Bezerra Cardoso Lima	
Luís Miguel Moreira Guardão	
Luís Miguel Nunes Silva Alves Moreira	
Maria Antónia da Silva Lopes de Carravilla	
Maria do Rosário de Almeida Moreira	
Maria Helena Gonçalves da Silva Correia	
Marta Isabel Leite Oliveira	
Marta Patrícia Teixeira Tavares	
Paula Alexandra de Sousa Silva	
Paulo Jorge Rocha e Silva Sá Marques	
Paulo Sérgio Machado Veloso Gomes	
Pedro José Areias Ribeiro de Abreu	
Pedro Miguel da Cruz Gandra Ribeiro	
Rui Barbosa Martins	
Rui Diogo da Costa Gama Lima Rebelo	
Sónia Isabel de Carvalho Ferreira Pinto	

ANEXO B

Neste anexo apresentam-se alguns resultados que constituem refinamentos mais detalhados de algumas medidas de análise de redes sociais apresentadas no capítulo 4, mas que, pelo espaço excessivo que ocupam, não faria sentido incluí-los na tese.

1. Conectividade e fluxo máximo



Connection: Link ConnectivityANALYSIS DATA OVERVIEW

TITLE	Construção rede UESP :: Matrix Editor :: Matrix Editor		
RELATIONAL VARIABLE	INTERACCAO_NO_TRABALHO		
# OF NODES	50	DIRECTION	Yes
# OF LINKS	265	WEIGHT	Yes
TRANSFORM HISTORY			
Construção rede UESP > Matrix Editor > Matrix Editor			
ANALYSIS OPTIONS			
-Symmetrize ('MAX')			

DISTRIBUTION OF LINK-CONNECTIVITY

MEASURES	VALUE
MEAN	4,229
STD.DEV.	4,268
MIN.	0
MAX.	26

NETWORK LINK CONNECTIVITY

0

BRIDGES

# OF BRIDGES	5
PAIRS	MAR,GIRA ALOC,OVS ALOC,RAIN OTIR,MOLA NAU,JNIO

CUTPOINTS

# OF CUTPOINTS	4
NODES	NAU, OTIR, ALOC, MAR

2.Subgrupos

Cohesion: N-Clique

ANALYSIS DATA OVERVIEW

TITLE	Construção rede UESP :: Matrix Editor :: Matrix Editor		
RELATIONAL VARIABLE	INTERACCAO_NO_TRABALHO		
# OF NODES	50	DIRECTION	Yes
# OF LINKS	265	WEIGHT	Yes
TRANSFORM HISTORY			
Construção rede UESP > Matrix Editor > Matrix Editor			
ANALYSIS OPTIONS			
-Symmetrize ('MIN') -Dichotomize (Cut-off operator='GT', value='0.0') -Max distance(n-) = 2.0 -Minimum size of clique = 3			

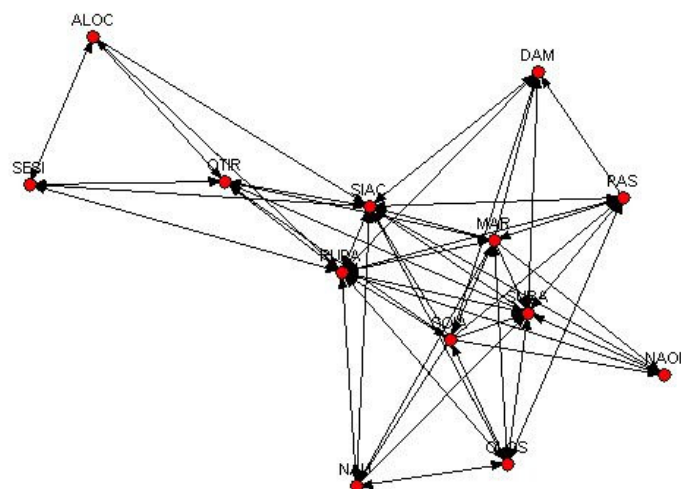
OF N-CLIQUEs

15

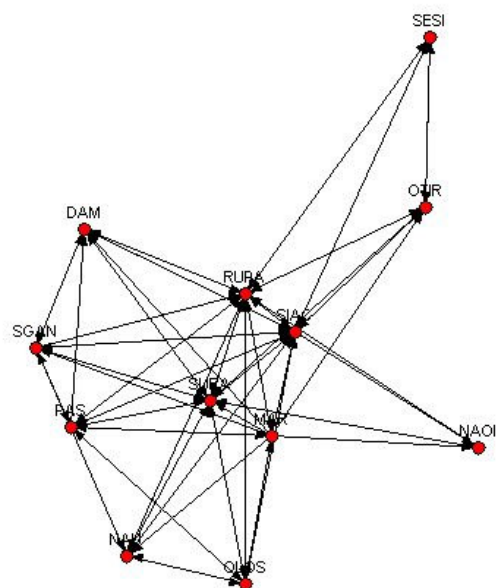
MEMBERS OF N-CLIQUEs

N-CLIQUEs	MEMBERS
K1	SIAC,RUPA,SURA,NAU,OLOS,PAS,DAM ,OTIR,NAOI,SESI,MAR,SOIA,ALOC
K2	SIAC,RUPA,SURA,NAU,OLOS,PAS,DAM ,OTIR,NAOI,SESI,MAR,SGAN
K3	SIAC,RUPA,SURA,NAU,OLOS,PAS,DAM ,OTIR,NAOI,SESI,RADE,ARES,SGAN
K4	SIAC,RUPA,SURA,NAU,OLOS,PAS,DAM ,OTIR,NAOI,RAU,RADE,ARES,SGAN
K5	SIAC,RUPA,SURA,NAU,OLOS,PAS,DAM ,DAIA,RADE,RAU,SGAN
K6	SIAC,RUPA,SURA,NAU,OLOS,PAS,GARI ,SOIA,MAR,LOLA
K7	SIAC,RUPA,SURA,NAU,OLOS,PAS,LOLA ,SGAN,DAIA,RADE
K8	SIAC,RUPA,SURA,NAU,OLOS,PAS,LOLA ,SGAN,MAR
K9	SIAC,RUPA,SURA,NAU,OLOS,NERA,RADE ,SGAN,OTIR,NAOI,ARES,DAM,SESI
K10	SIAC,RUPA,SURA,NAU,OLOS,NERA,RADE ,SGAN,OTIR,NAOI,ARES,DAM,RAU
K11	SIAC,RUPA,SURA,AAAS,UXA,NERA,OTIR ,SESI,ROLA
K12	SIAC,RUPA,SURA,NOA,SGAN,RAU,ARES ,DAM
K13	SIAC,RUPA,SURA,ROLA,OTIR,SESI,ALOC
K14	SIAC,RUPA,OAIP,NAU,OLOS,LOLA,SGAN ,DAIA,RADE,PEL
K15	SIAC,ALU,NAU,SGAN,DAIA,RAU,RADE ,SURA,PAS,DAM

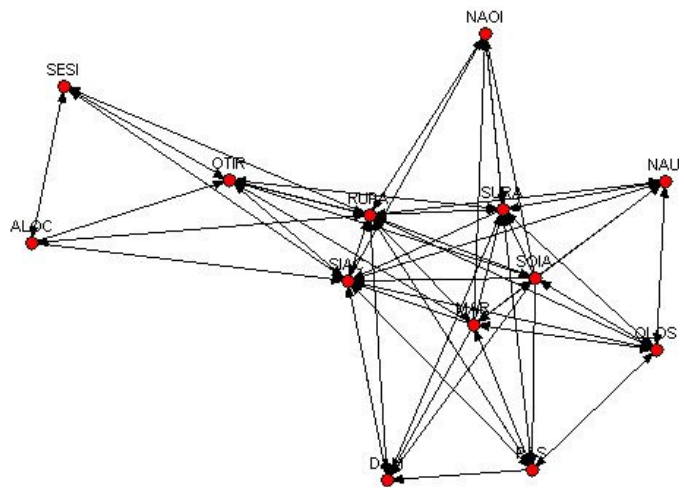
3. Diagrama da nClique 1



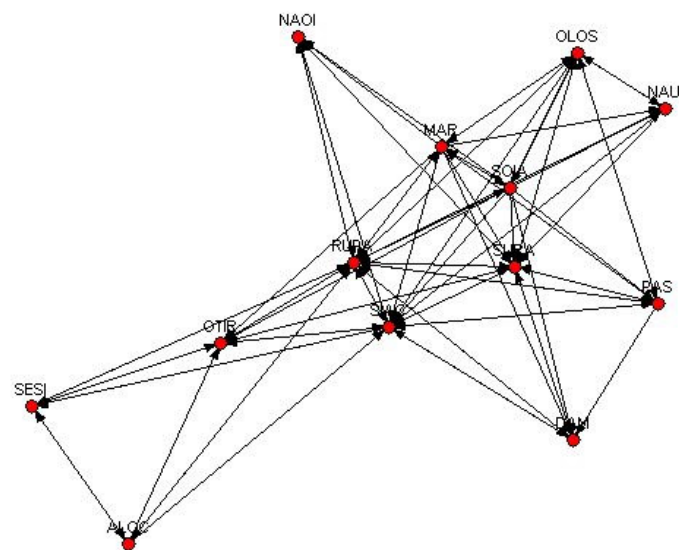
4. Diagrama da nClique 2



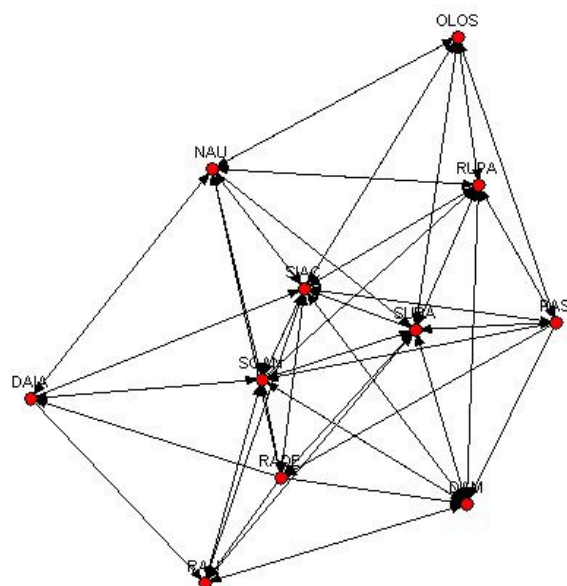
5. Diagrama da nClique 3



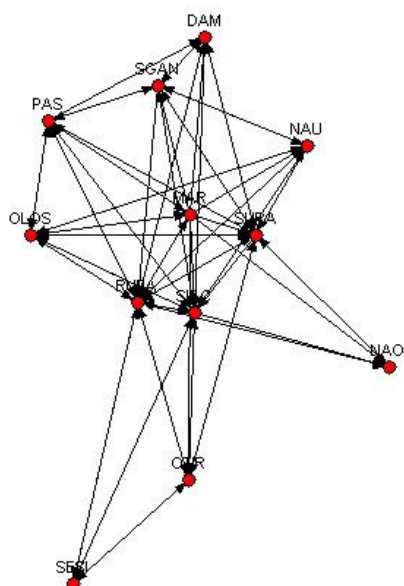
6. Diagrama da nClique 4



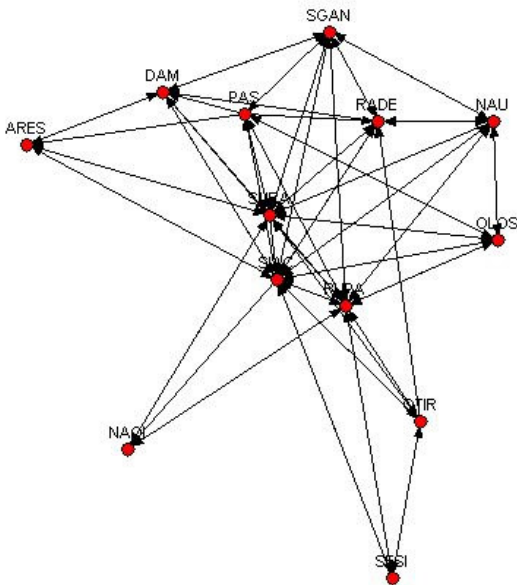
7. Diagrama da nClique 5



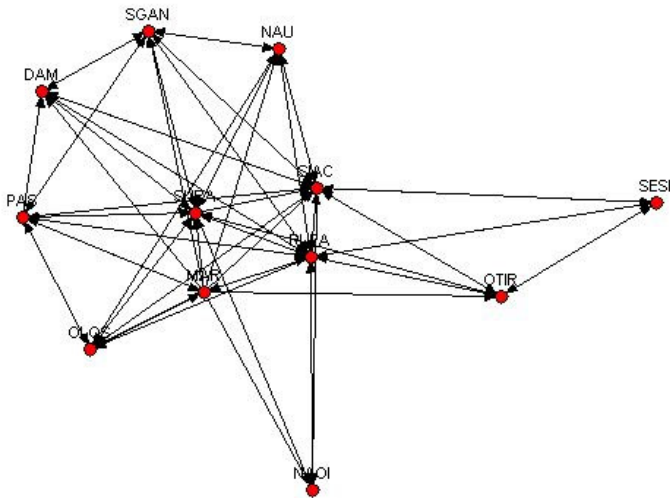
8. Diagrama da nClique 6



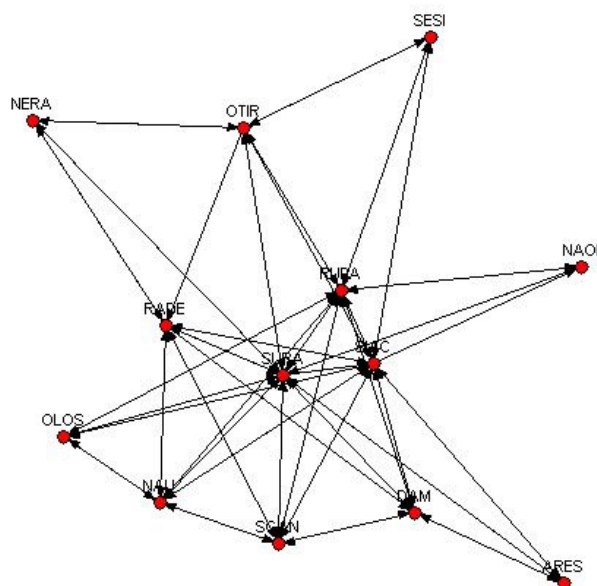
9. Diagrama da nClique 7



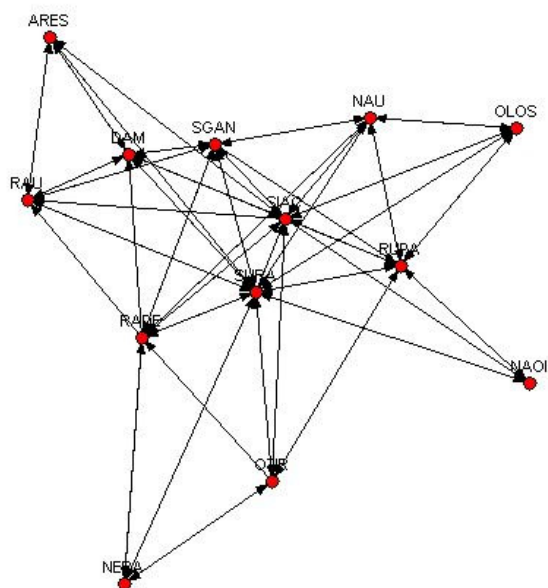
10. Diagrama da nClique 8



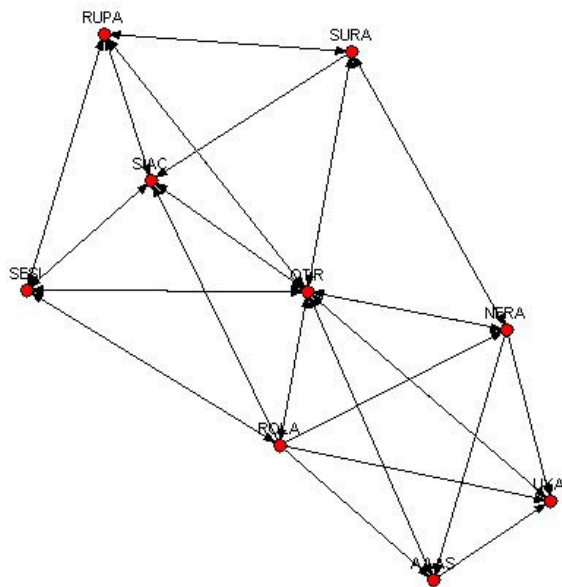
11. Diagrama da nClique 9



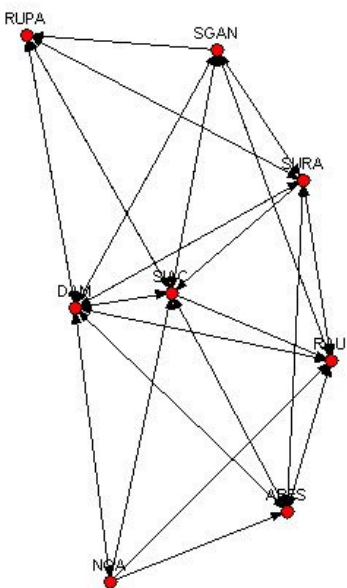
12. Diagrama da nClique 10



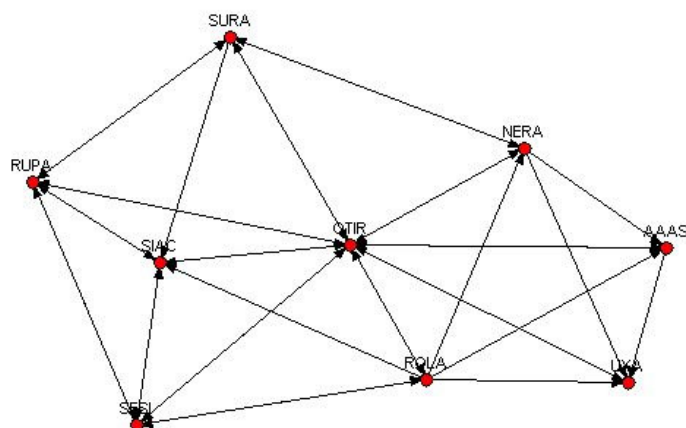
13. Diagrama da nClique 11



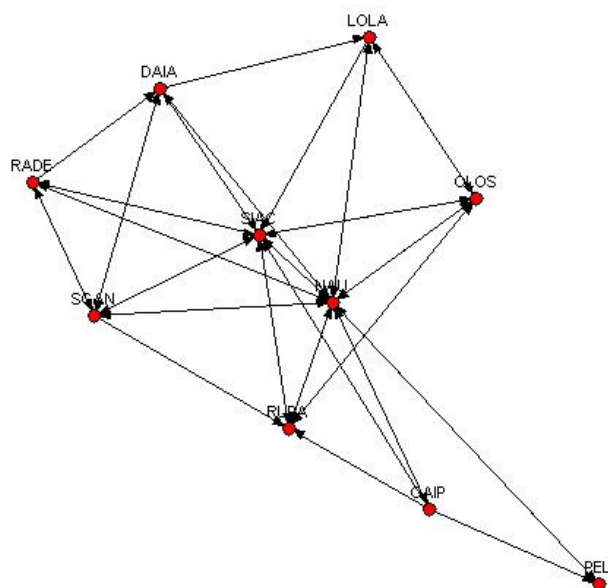
14. Diagrama da nClique 12



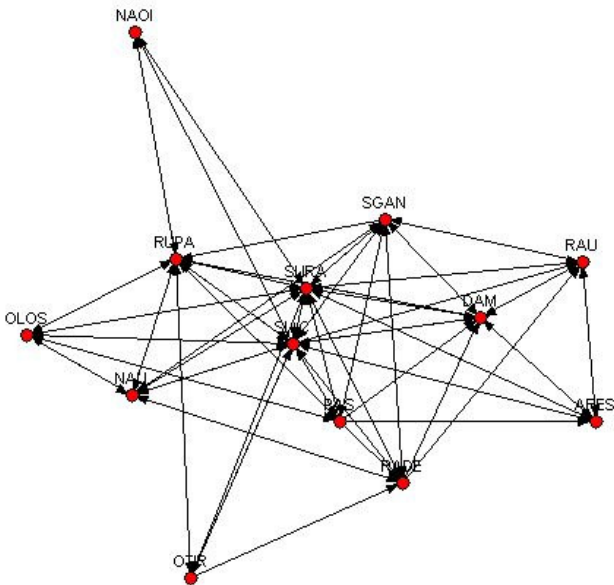
15. Diagrama da nClique 13



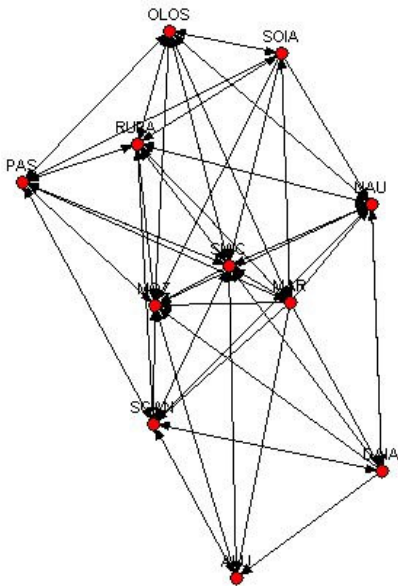
16. Diagrama da nClique 14



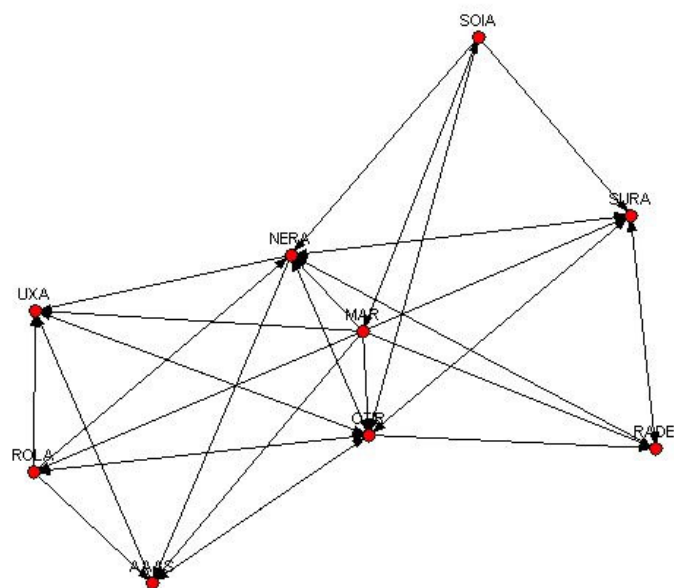
17. Diagrama da nClique 15



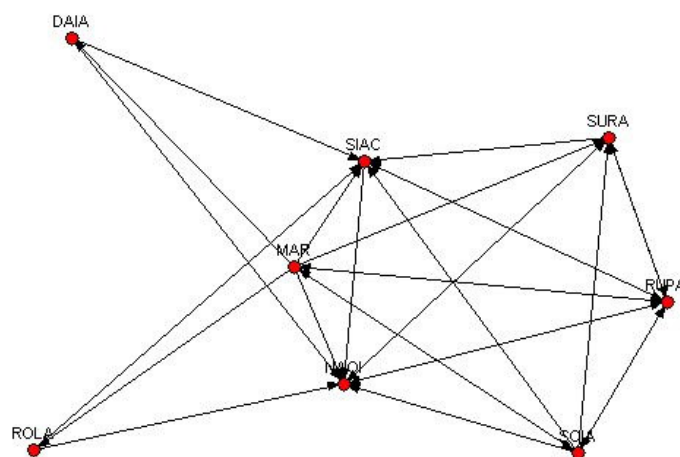
18. Subgrafo do actor MOZ



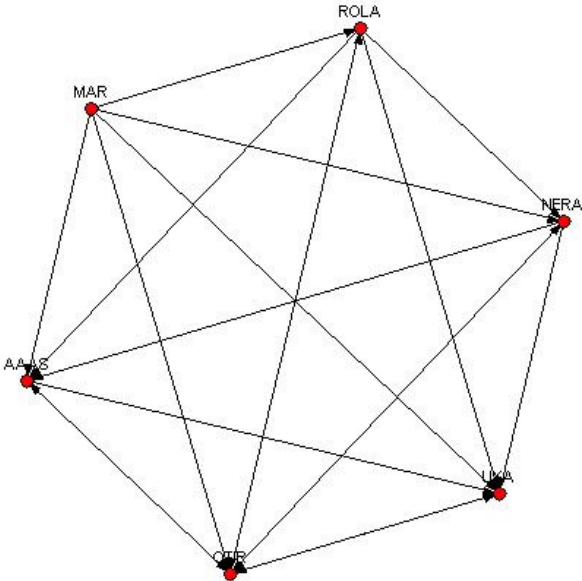
19. Subgrafo do actor NERA



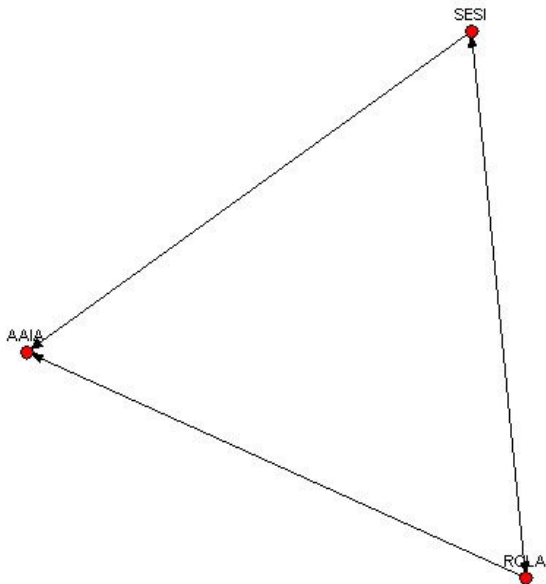
20. Subgrafo do actor NAOI



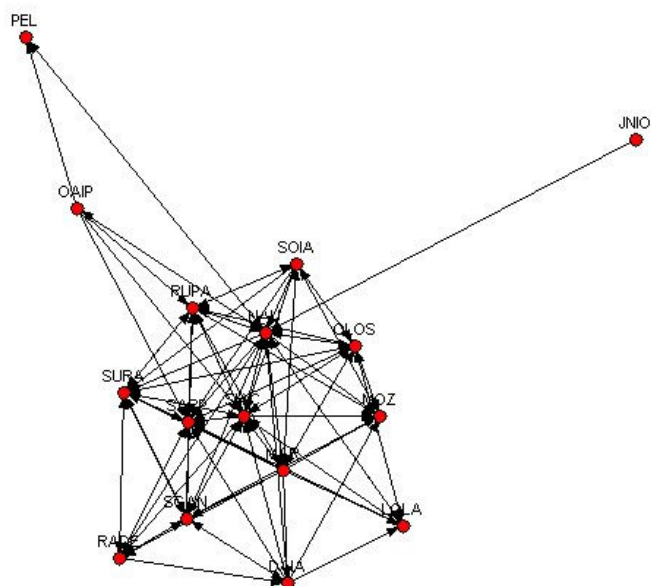
21. Subgrafo do actor AAAS



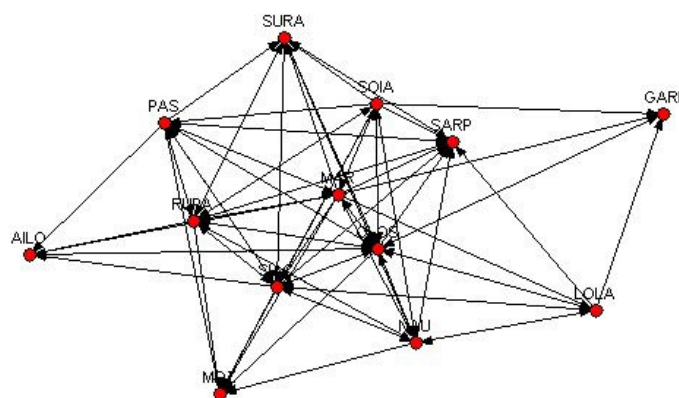
22. Subgrafo do actor AAIA



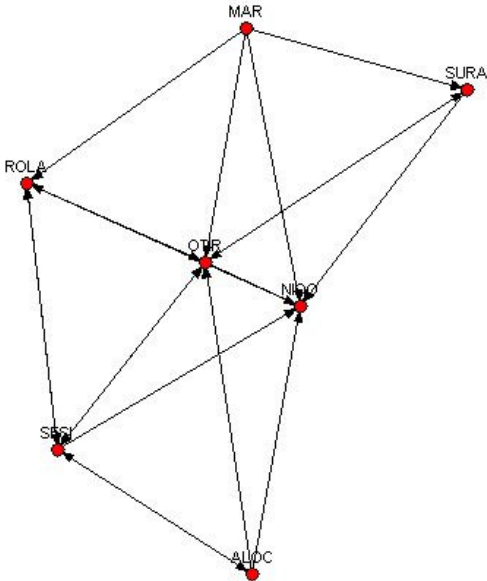
23. Subgrafo do actor NAU



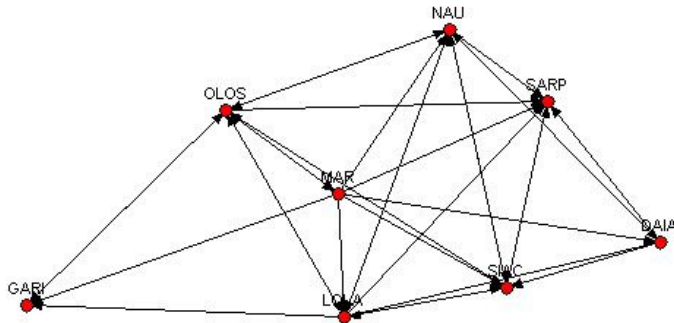
24. Subgrafo do actor OLOS



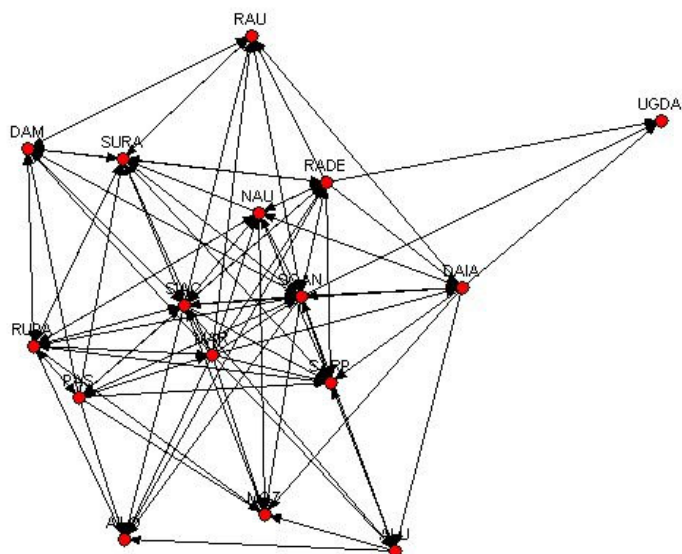
25. Subgrafo do actor NIOO



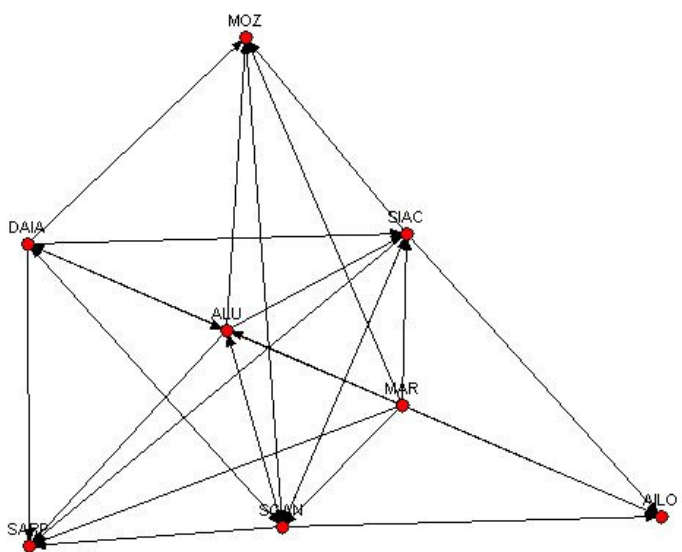
26. Subgrafo do actor LOLA



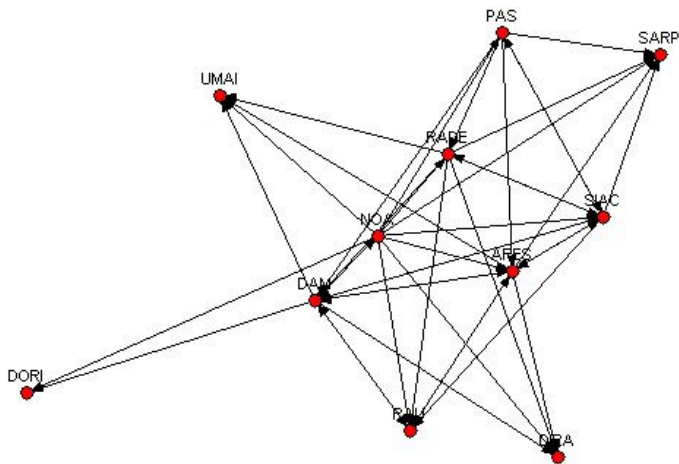
27. Subgrafo do actor SGAN



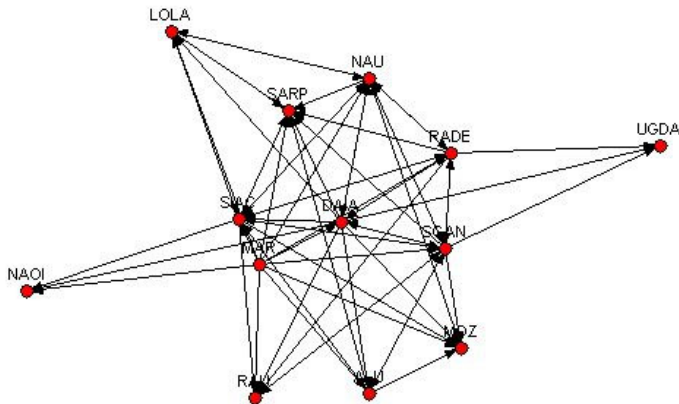
28. Subgrafo do actor ALU



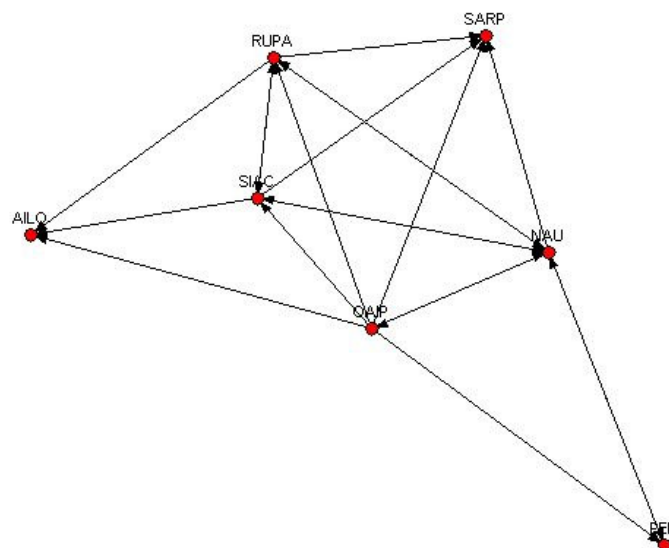
29. Subgrafo do actor NOA



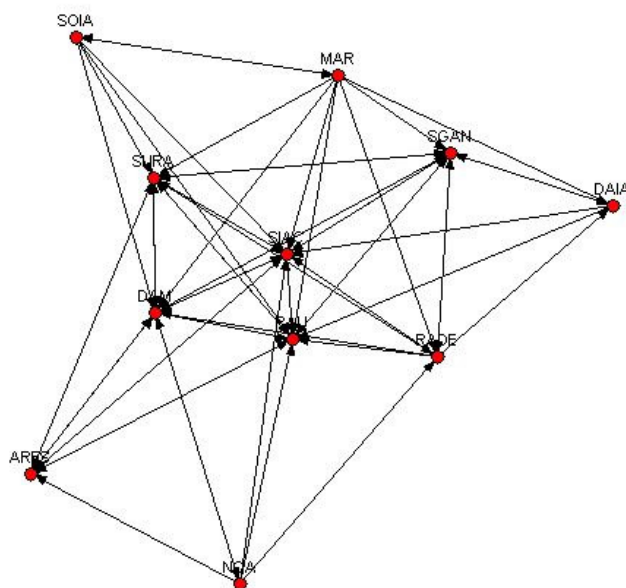
30. Subgrafo do actor DAIA



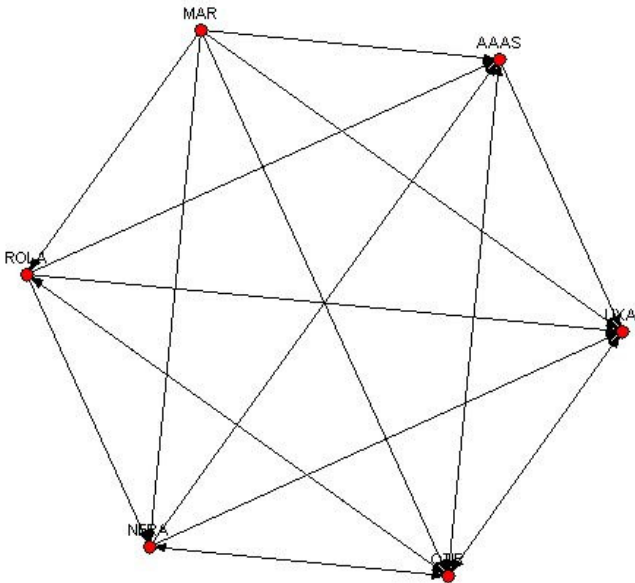
31. Subgrafo do actor OAIP



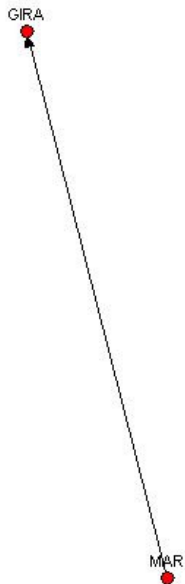
32. Subgrafo do actor RAU



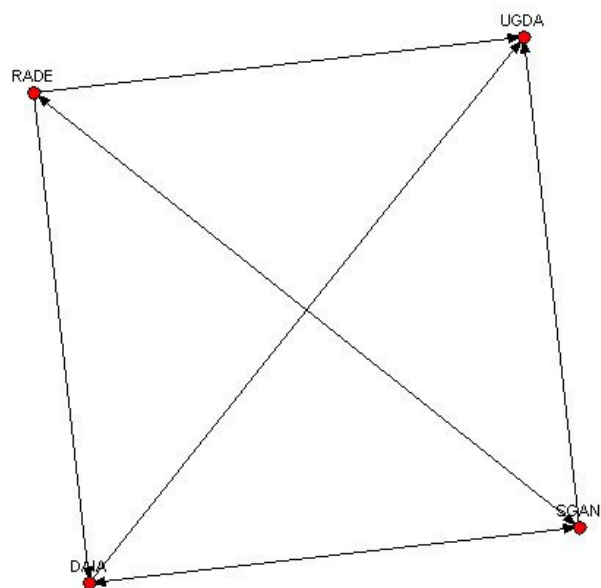
33. Subgrafo do actor UXA



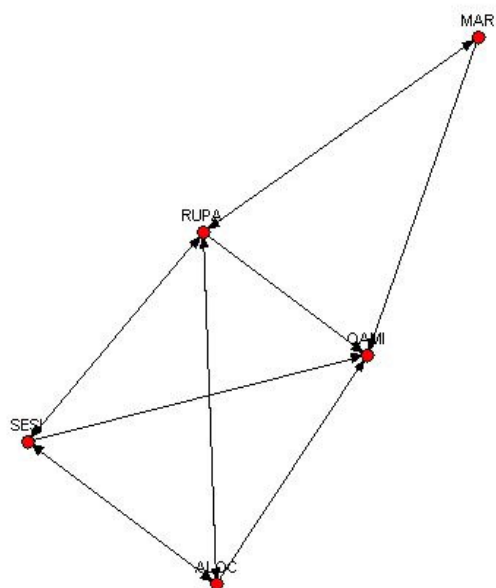
34. Subgrafo do actor GIRA



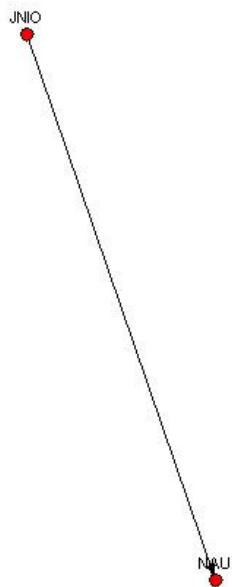
35. Subgrafo do actor UGDA



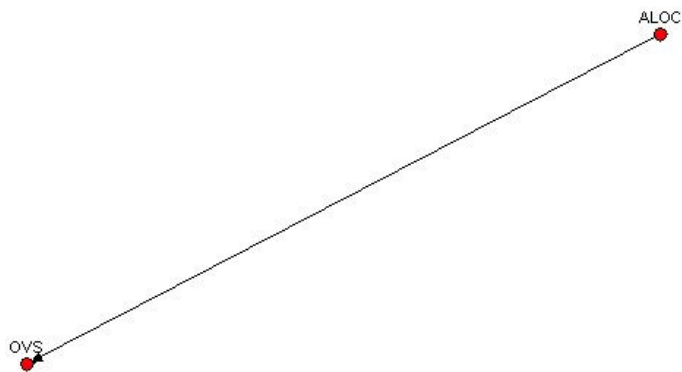
36. Subgrafo do actor OAMI



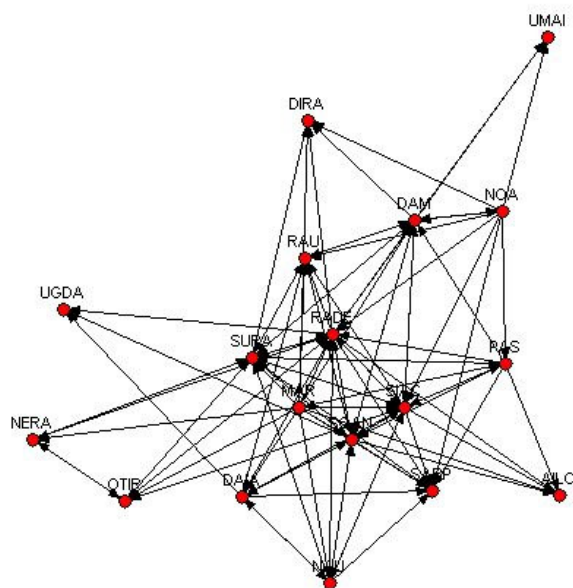
37. Subgrafo do actor JNIO



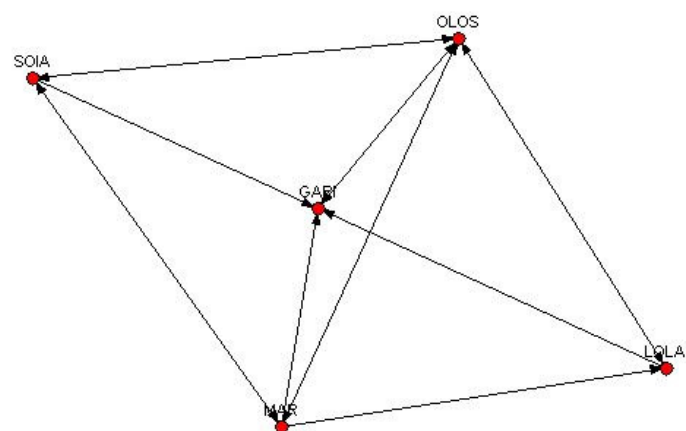
38. Subgrafo do actor OVS



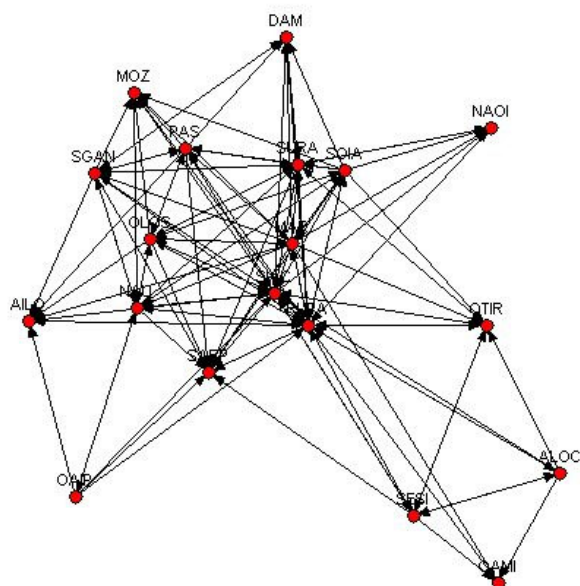
39. Subgrafo do actor RADE



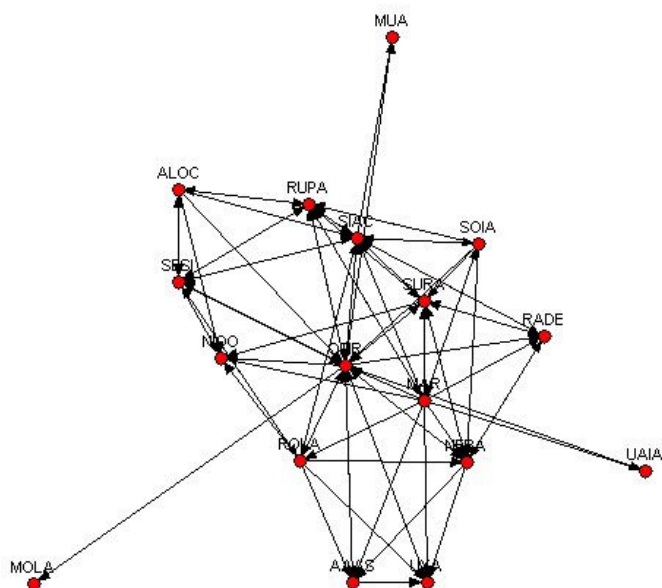
40. Subgrafo do actor GARI



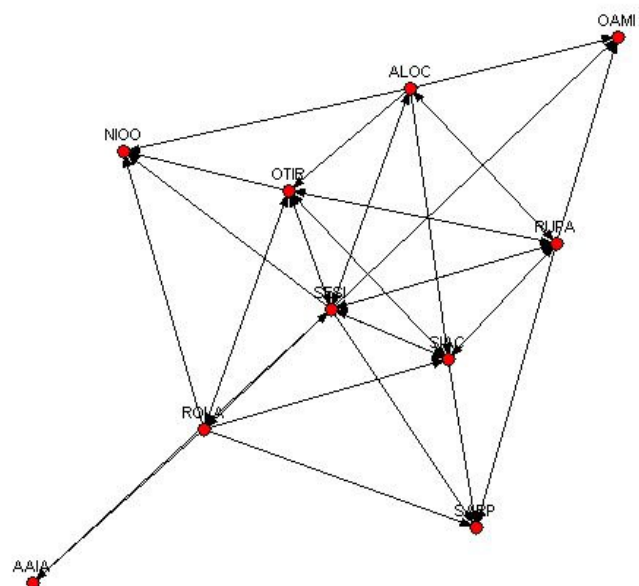
41. Subgrafo do actor RUPA



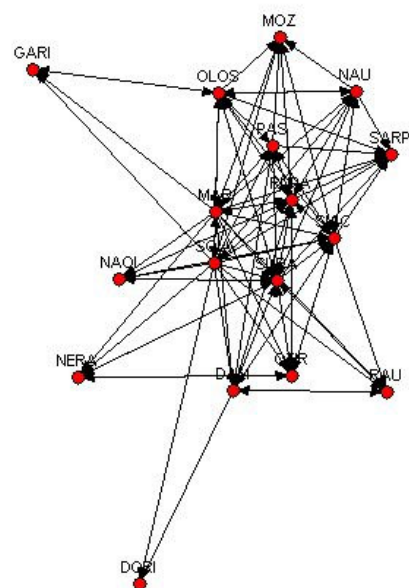
42. Subgrafo do actor OTIR



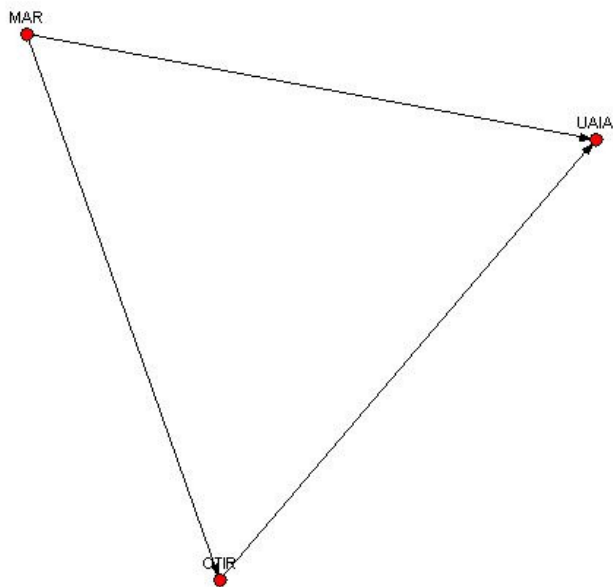
43. Subgrafo do actor SESI



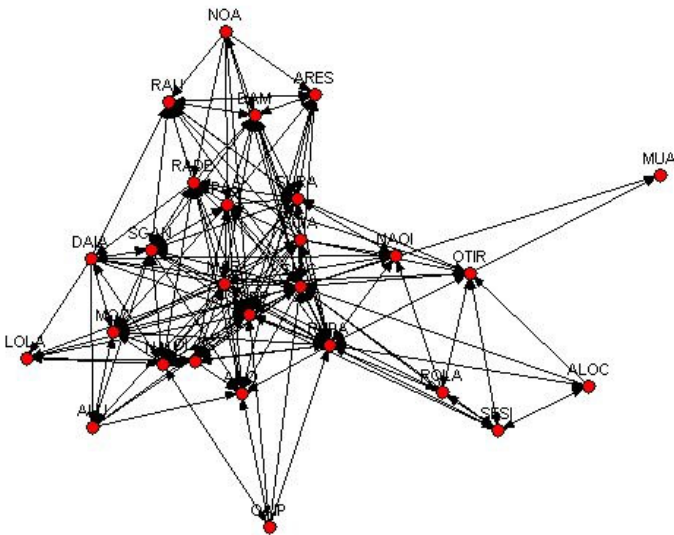
44. Subgrafo do actor SOIA



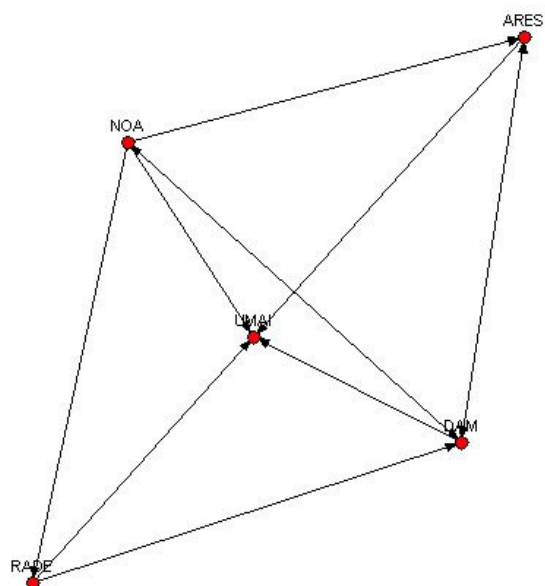
45. Subgrafo do actor UAIA



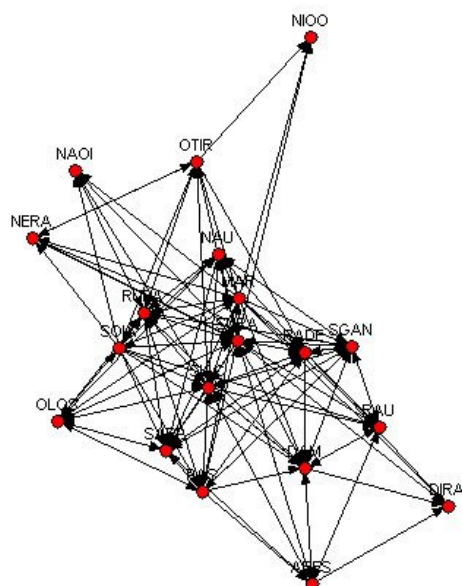
46. Subgrafo do actor SIAC



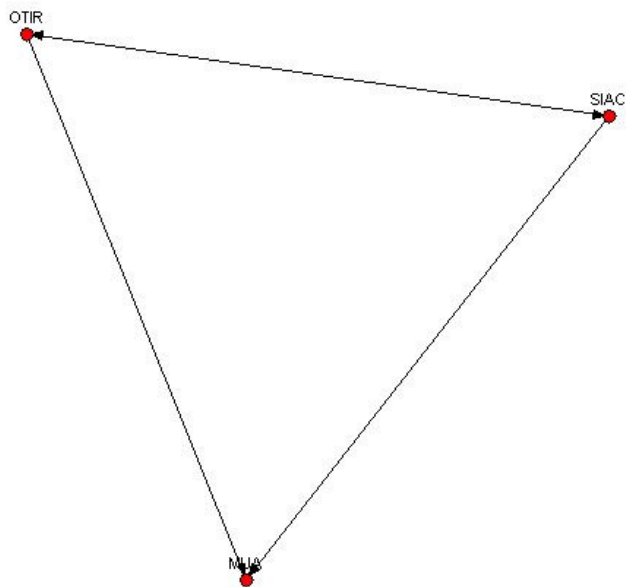
47. Subgrafo do actor UMAI



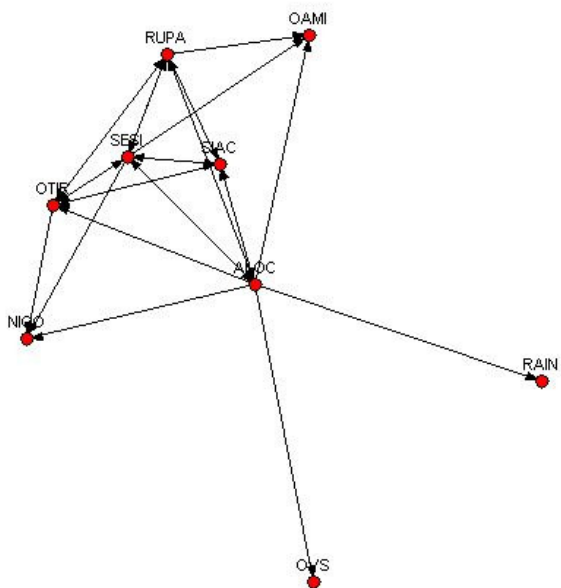
48. Subgrafo do actor SURA



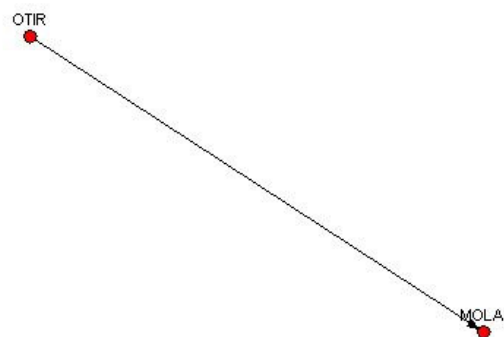
49. Subgrafo do actor MUA



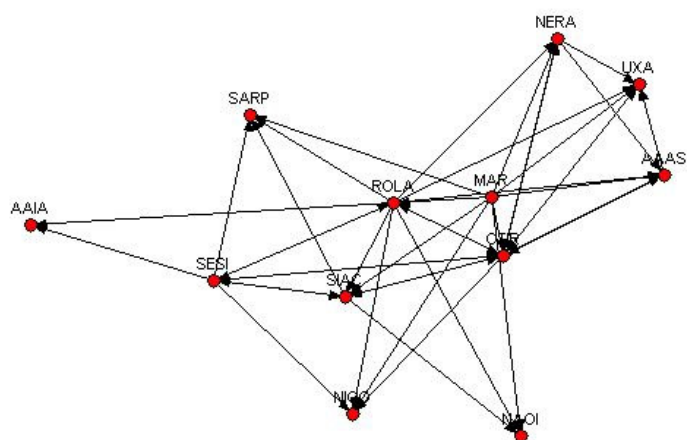
50. Subgrafo do actor ALOC



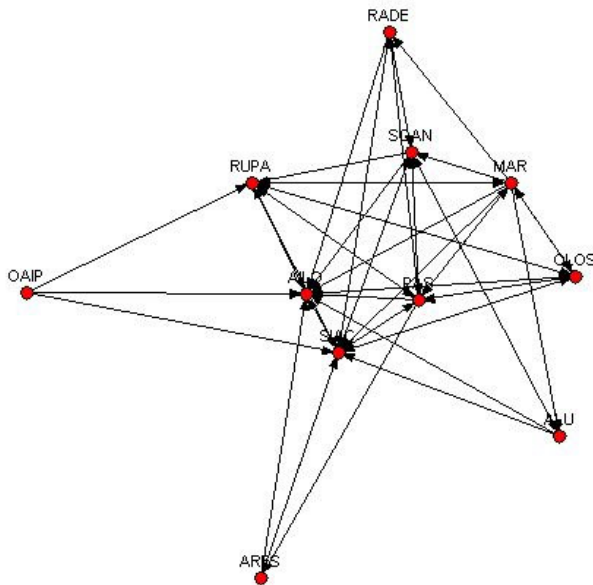
51. Subgrafo do actor MOLA



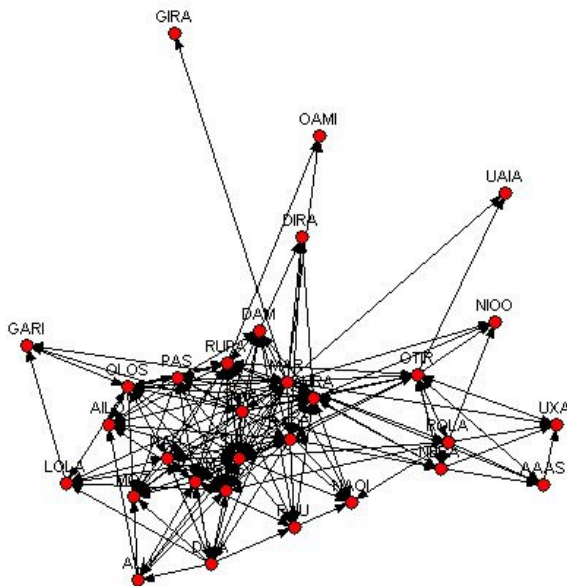
52. Subgrafo do actor ROLA



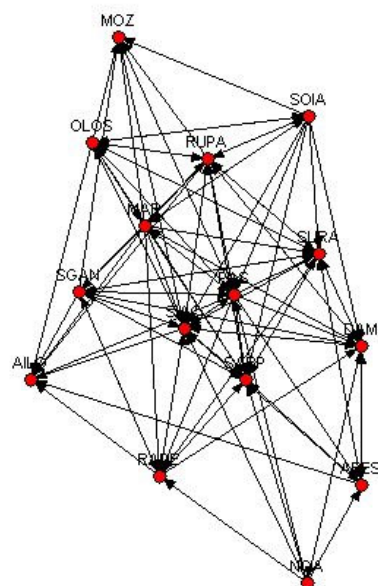
53. Subgrafo do actor AILO



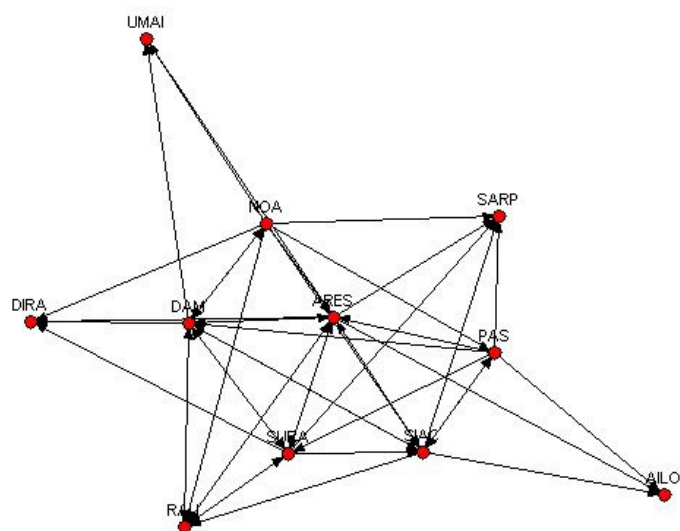
54. Subgrafo do actor MAR



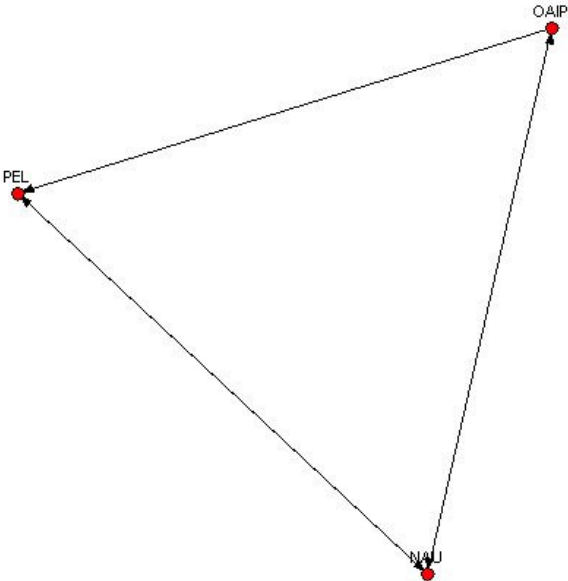
55. Subgrafo do actor PAS



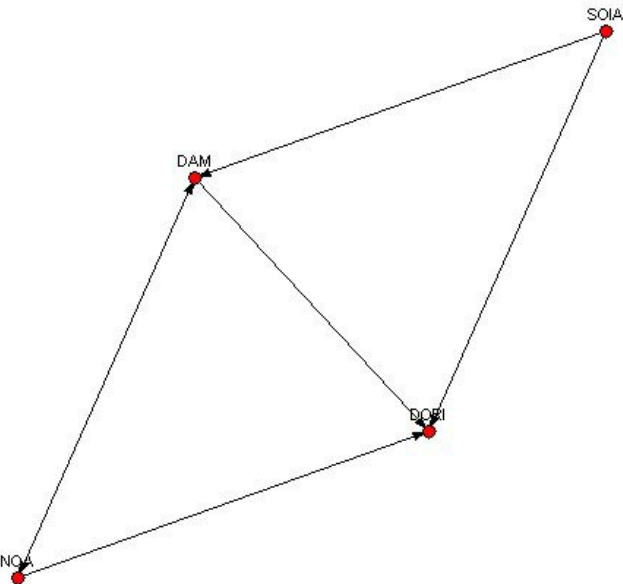
56. Subgrafo do actor ARES



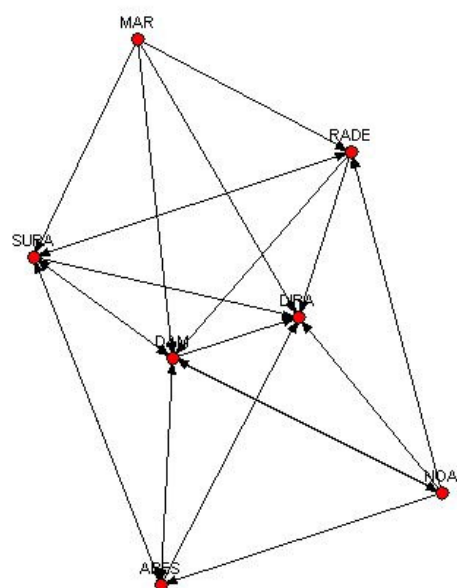
57. Subgrafo do actor PEL



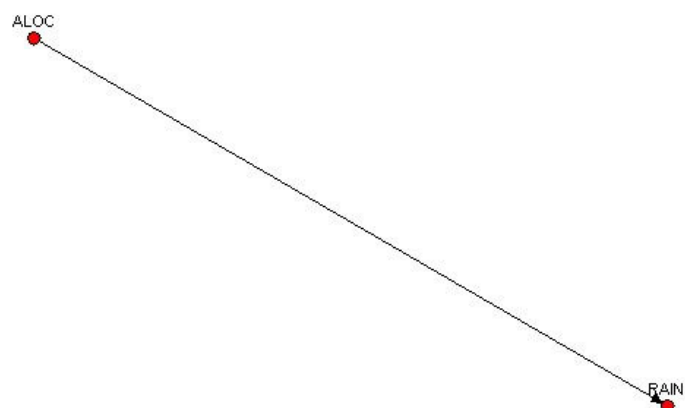
58. Subgrafo do actor DORI



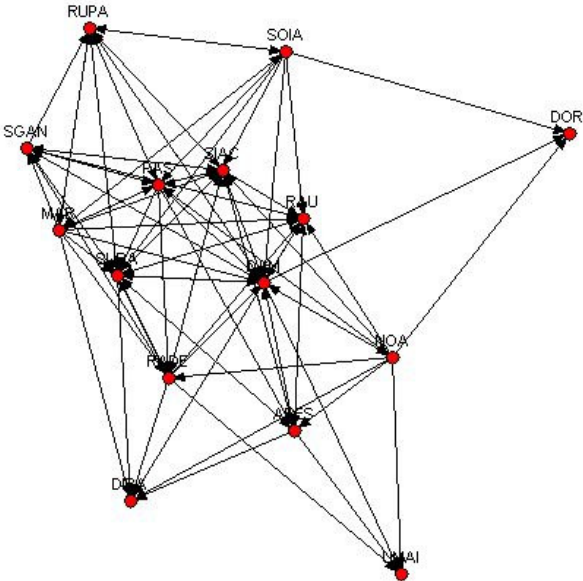
59. Subgrafo do actor DIRA



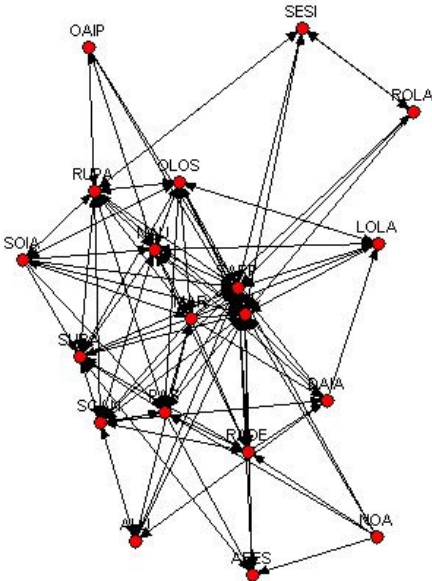
60. Subgrafo do actor RAIN



61. Subgrafo do actor DAM



62. Subgrafo do actor SARP



ANEXO C

EXEMPLOS DE CMS

EXEMPLOS DE CMS

❖ Typo3

O desenvolvimento do Typo3 foi iniciado por Kasper Skårhøj em 1997. Typo3 é um sistema de gestão de conteúdos web *open-source* totalmente parametrizável, escrito em PHP, e que usa a base de dados MySQL como repositório de dados. Exemplos de algumas organizações que utilizam esta solução são: UNICEF (Alemanha), Volkswagen AG – Investor Relations (Alemanha), Philips Dictation Systems, FORD, Lufthansa AG – Pilot 2003, Philips Dictation Systems, Stanford Networking Research Center, City University of New York Honors College, South Asia Medicinal Plants Portal, MGM Home Entertainment, BASF Coatings AG, entre outros. É um CMS muito completo em termos de funcionalidades [www.typo3.com].

❖ Plone

O Plone é um sistema de gestão de conteúdos web dos mais conhecidos em todo o mundo e um dos mais poderosos. É escrito em Python, uma linguagem de programação *open-source*, funciona sobre o servidor de aplicações Zope [www.zope.org] e sobre a plataforma CMF (Content Management Framework). Já tem incorporado um sistema de *workflow*, segurança e funções pré-configuradas, um conjunto de tipos de conteúdo e suporte a várias línguas. Pode ser usado como intranet, internet, extranet, sistema para publicação de documentos ou como ferramenta para trabalho colaborativo entre entidades distantes e funciona em praticamente qualquer plataforma. Uma grande vantagem deste sistema é o facto de ser muito flexível e extensível com vários produtos. O projecto Plone surgiu em 2000, com Alan Runyan, Alexander Limi e Vidar Andersen. Em 2004 surgiu a Fundação Plone, para proteger e promover o seu uso. É desenvolvido em código aberto e foi adoptado por milhares de desenvolvedores em todo o mundo. [<http://pt.wikipedia.org/wiki/Plone>] Como exemplo de organizações que utilizam o Plone, pode citar-se algumas das disponíveis na página oficial do Plone [www.plone.org] como, por exemplo, a NASA/Jet Propulsion Labs, Lufthansa, Oxfam América, International Society of Radiology, eBay, Crédit Municipal de Paris, University of Sunderland Information Services, Rice University ECE, Vanessa Riley London (Fashion Designer), Sigma Xi, The Scientific Research Society – Exchange, entre muitas outras [www.plone.org].

❖ OpenCMS

O OpenCMS é um sistema de gestão de conteúdos web *open-source* desenvolvido utilizando a tecnologia Java e XML, cujo principal objectivo é implementar um modo fácil e eficiente de criar

e manter actualizado o conteúdo de páginas web, portais corporativos e intranets. Oferece um editor de conteúdos muito semelhante às aplicações Office, o que pode ser uma grande vantagem face aos restantes sistemas. O facto de utilizar as tecnologias Java e XML é também uma vantagem, pois faz com que este sistema se ajuste perfeitamente à maioria dos ambientes de tecnologias de informação existentes no mercado, sejam eles baseados em produtos *open-source* ou proprietários. Como exemplo de alguns utilizadores do OpenCMS: 3M Pressnet Germany (Alemanha), portal de notícias Semana.com (Colômbia), Renault (Portugal, Suíça e Polónia), Terminal de Contentores de Leixões (Portugal), Unicef (Holanda), Tribunal de Contas do Ceará (Brasil) [www.opencms.org].

❖ **Drupal**

O Drupal integra as características mais populares dos sistemas de gestão de conteúdos, *weblogs*, ferramentas colaborativas e software para comunidades orientadas para discussão/debate. É um projecto *open-source* mantido e desenvolvido por uma comunidade. É escrito em PHP e utiliza MySQL ou PostgreSQL como base de dados. Algumas das organizações que utilizam o Drupal são: Pixelworks, Moodcenter.org, National Society of Hispanic Professionals, Music For América, University of Vienna, Rowland Institute at Harvard, Linux Journal, etc. (Chavan, 2004) (Michelinakis, 2004).

❖ **Documentum Web Publisher**

O Documentum Web Publisher é uma das principais plataformas de gestão de conteúdos web empresariais. É uma solução proprietária. A Documentum estabeleceu-se como um dos principais vendedores de sistemas de gestão documental. Na versão 4 deste produto, o Documentum deu um salto significativo da sua gestão documental original para um formato puramente baseado na web e um compromisso para Java e XML. Este pacote oferece interfaces com o utilizador em 5 línguas diferentes, em mais de um modo. O Documentum é composto por módulos e, para obtermos uma solução completa de gestão de conteúdos web, podem ser necessários vários módulos, incluindo: Web Publisher (permite a contribuição e publicação de conteúdo baseado num browser), Content Rendition Services (máquina de conversão de conteúdos), Content Server (repositório do Documentum subjacente), FTP Services (para mover conteúdo para dentro e fora do repositório), Site Caching Services (para produzir conteúdo a partir da biblioteca proprietária de conteúdos do Documentum para algum outro repositório mais facilmente acessível), Site Deployment Services (para enviar o conteúdo e metadados da *cache* do Documentum para um ambiente de entrega separado, é por vezes empacotado com o Site Caching Services e nesta situação é chamado “Site

Delivery Services), Content Distribution Services (produto de *syndication*) e o Content Intelligence Services (ferramenta de autocategorização). A Documentum é uma organização que é conhecida pela sua solução de gestão documental e raramente ganha mérito pelas suas capacidades de gestão de conteúdos web. Os principais clientes da solução de gestão de conteúdos, são clientes que já estavam ligados à organização por causa da solução de gestão documental. Alguns dos seus clientes são: Siemens Building Technologies, Inc., SK Engineering & Construction, Hyundai Construction, Cimpor de Brasil, Brisa Auto-Estradas de Portugal SA, BMW, Ford Motor Co, General Motors, Hyundai Motors Company Ltd, Nissan Motor Co., Ltd., Peugeot Citroen Automobiles SA, Arizona State University, Open Univ. Netherlands, Technical University of British Columbia, University of Pennsylvania, University of Southern Califórnia, University of Toyko, e muitos outros em diversas áreas [<http://www.documentum.com/>] (Byrne 2004).

❖ FileNet P8 WCM

Muito conhecida pelas suas ferramentas de *Imaging* e *Workflow*, a FileNet entrou no negócio dos sistemas de gestão de conteúdos web em 2002, com a aquisição da eGrail, vendedor de CMS, que tinha disponibilizado há pouco tempo a versão 5 do seu produto de gestão de conteúdos web. A plataforma eGrail foi construída numa combinação de PERL e PHP mas, na altura da aquisição, o produto estava a trabalhar numa versão baseada em Java. A FileNet completou o trabalho e começou a comercializar o produto como “FileNet WCM”. O “FileNet Web Content Management” está integrado na plataforma FileNet P8, que é composta por vários módulos que têm de ser adquiridos e instalados separadamente. Alguns dos clientes da solução são: United Technologies, Unisys – Imagine it. Done., geórgia.gov – on line access to geórgia government, Keppel Insurance, Land Transport Authority, Florida – Departament of Financial Services, Inland Revenue Authoirity of Singapore, Civil Aviation Authority of Singapore, Westpac - Australia’s First Bank [www.filenet.com] (Byrne 2004).

❖ Vignette V7 Content Management Suites

A Vignette é talvez a empresa de referência na área dos CMS Web. Mais especificamente, a Vignette mantém o seu foco em fornecer gestão de conteúdos e funcionalidades de entrega, mas em dois produtos separados: um CMS (Vignette V7 Content Management Suites) e um portal (“VAP” – Vignette Application Portal). O produto Vignette V7 Content Management Suites é escrito em Java e integra 3 soluções: Vignette Content Management Group Suite (oferece serviços de gestão de conteúdos para gestão de um único *site* web, incluindo *workflow* e tipos de

conteúdos pré-definidos), Vignette Content Management Business Suite (acrescenta funcionalidades para organizações que necessitam de gerir múltiplos *sites web* e portais), Vignette Content Management Enterprise Suite (a Vignette Enterprise Suite fornece todas as características da Vignette Content Management Group Suite e Vignette Content Management Business Suite). Alguns dos clientes destes produtos são: Avnet, Motorola, National Semiconductor, Sun Microsystems, Volkswagen Autostadt, The Wall Street Journal Online, Siemens ICN e Siemens ICM, Mexicana Airlines, EVA Air, University of California at San Diego (UCSD) e University of Miami [www.vignette.com] (Byrne, 2004).

ANEXO D
IMPLEMENTAÇÕES DOS CMS

IMPLEMENTAÇÕES DOS CMS

Neste anexo, são mostradas algumas das aplicações dos sistemas de gestão de conteúdos. Como se pode concluir, estas aplicações de software são usadas para um número muito diversificado de aplicações. No entanto, todas elas são aplicações web. A tabela seguinte lista algumas das aplicações/implementações de soluções de gestão de conteúdos.

Hunter Health	Implementação de intranet: Hunter Health é uma organização ligada à saúde pública, na região de Hunter, norte de Sydney. Tem uma equipa de 9000 colaboradores e gere 16 hospitais e dúzias de centros de saúde e outras instalações. Tem forte reputação como inovadora no serviço de cuidado médico e processos, e é frequentemente o local piloto para novos sistemas e tecnologias. Apesar do esforço dedicado à intranet, esta não era usada e não se sabia porquê. Foi iniciado um projecto para avaliar a intranet actual e o <i>site web</i> . Foram identificadas as áreas problemáticas e aspectos fundamentais e efectuadas recomendações para o uso específico da intranet por toda a equipa. A intranet foi então implementada utilizando um CMS. Actualmente, a Hunter Health tem uma intranet considerada como um recurso estratégico, que beneficia tanto o pessoal como a gestão (Robertson, 2002a).
NRMA Insurance Limited	Sistema para publicação de ajuda <i>on-line</i> : Este sistema permitiu à NRMA Insurance Limited produzir um recurso de ajuda <i>on-line</i> que contém mais de 8000 páginas de informação. Sem a utilização de uma <i>custom-written solution</i> , um sistema de ajuda com esta qualidade teria sido impossível de desenvolver tão rápida e eficientemente, ajustando-se tão rapidamente aos requisitos variáveis e alterações nos objectivos do negócio (Robertson, 2001a).
Roads and Traffic Authority (RTA)	Sistema de gestão de conhecimento para a RTA: Este projecto foi recebido entusiasticamente pelos utilizadores finais e gestores e a sua utilização cresceu rapidamente (Robertson, 2001b).
Unisys	Unisys é uma empresa de soluções e serviços de tecnologias de informação com aproximadamente 37000 colaboradores, com grande experiência em consultoria, integração de sistemas, <i>outsourcing</i> , infra-estruturas, tecnologia de servidores, e dezenas de milhares de clientes em mais de 100 países. A sua área de actuação é a de serviços financeiros, sector público, indústria e comércio, transportes, telecomunicações e <i>media</i> . A solução implementada focou-se em 2 áreas: marketing (publicação web colaborativa) e operacional (gestão de projectos colaborativa). Assim, a Unisys é um exemplo de uma organização que aumentou a sua identidade global através de uma eficiente publicação web e geração automatizada de novos <i>sites</i> . A empresa melhorou a eficiência e produtividade proporcionando às equipas de projecto, geograficamente dispersas, acesso único a materiais relacionados com os projectos. A gestão da relação com clientes é interactiva, através da integração dos clientes no processo de gestão de projectos (gestão de projectos colaborativa). Atingiu o retorno de investimento tangível da implementação de aplicações centradas em conteúdos, incluindo um reembolso do investimento em 10 meses [http://www.filenet.com/English/Partners/Partner_Description/unisys.asp].

Lufthansa	Usa o CMS Plone para implementar uma extranet para os vendedores [http://www.plone.org].
Conexions Project – Rice University	Com dezenas de milhares de páginas de conteúdos, a Conexions é uma loja <i>one-stop</i> para material de apoio, para professores da faculdade contribuírem e criarem os seus próprios materiais pedagógicos. O CMS utilizado é o Plone [http://www.plone.org].
NASA/Jet Propulsion Labs	Na NASA usam o Plone no projecto WITS (Web Interface for Telescience) e na página da missão Mars Rover, onde o Plone é o responsável por fornecer os conteúdos e fóruns [http://plone.org/about/sites/] [http://plone.org/new/sitemaps/mars-rover].
Enterprise Leadership	É um local colaborativo dedicado à partilha de conhecimento sobre TI, negócios, e negócios de TI. É suportado pela BMC Software e gerido e actualizado por uma pequena equipa de profissionais e por algumas contribuições de escritores e pensadores. Utiliza o CMS Plone [http://www.plone.org].
QuickBooks eXceed Community	É uma comunidade <i>on-line</i> para utilizadores de QuickBooks partilharem ideias, conhecimento e informação. O CMS utilizado é o Plone [http://www.plone.org].
University of B.C.’s Michael Smith Genome Sciences Centre, Que. (Canada)	O CMS Plone é usado para gerir conteúdos na University of B.C.’s Michael Smith Genome Sciences Centre, Que., Canada [http://www.plone.org].
Amenatech Inc.	A empresa Amenatech Inc. utiliza o Plone para criar um CMS para “Water management Boards” que incluem um mapa das estações de medição de água e espaços de trabalho <i>on-line</i> para organizações não governamentais partilharem dados da qualidade da água [http://www.plone.org].
eBay	Utiliza o CMS Plone no “eBay Developers Program” que fornece acesso ao mercado da eBay através de serviços web e assim permite criar software para tornar a compra e venda na eBay mais fácil [http://developer.ebay.com/].
Cahners Business Information	Desenvolvimento de uma plataforma para gestão de conteúdos de B2B na web: A Cahners enfrentou alguns desafios interessantes como empresa de publicação. Para além de quererem publicar o conteúdo da sua revista na web, também queriam estabelecer uma presença marcante servindo como um portal para a indústria da electrónica. Para redesenhar a sua página, a Cahners precisou de reunir uma equipa multi-disciplinar de editores, autores e técnicos. Dada a complexidade, a Cahners foi buscar uma equipa de estratégias em CMS à Chase Bobko, Inc. O caso da Cahners envolveu o trabalho com uma arquitectura de sistemas sofisticada. Existem várias fontes de informação, dentro do controlo da equipa da Cahners. Todo o conteúdo tem de ser introduzido numa interface de utilizador unificada e consistente. Tudo precisa de ser gerido por um sistema de gestão de conteúdos (Bibbins et al., 2000).
Scient Corporation	Construção de uma plataforma de publicação de conteúdo robusta: Representantes da Scient, um fornecedor de soluções de sistemas de negócio electrónico, apresentaram um caso de estudo de uma revista <i>on-line</i> principiante no negócio do entretenimento e <i>media</i> . A empresa optou por estar primeiro <i>on-line</i> e depois nas revistas, TV, etc. Escolheram o Dynabase como o seu sistema de gestão de conteúdos. Os objectivos eram: separação de papéis, publicação de bons conteúdos e criação colaborativa de

	<p>conteúdos. Os clientes da Scient também quiseram ser agregadores de conteúdos. Eles eram não técnicos mas editorialmente orientados, com contribuidores por toda a parte dos EUA. A base de conteúdos era extremamente dinâmica, com conteúdo que necessita de ser actualizado todas as horas. Pretendiam que o <i>site</i> fornecesse conteúdo interessante – boas histórias que incluíam vídeos, áudio, etc. Precisavam também que o sistema de gestão de conteúdos implementado lhes permitisse alterar rapidamente o aspecto do <i>site</i> (Warren, 2000).</p>
National Semi-Conductor	<p>A National Semi-Conductor assumiu a tarefa de desenvolvimento web de entregar a clientes uma ferramenta para os ajudar a desenvolver os seus sistemas de hardware <i>on-line</i>. O ponto de partida é saber quem são os seus clientes. Os seus clientes são engenheiros de concepção. Além de lhes permitir efectuar pesquisa na página, permite que retenham uma lista com o que necessitam, tendo acesso aos produtos que não existem em stock. Para clientes maiores, estes entram na sua própria página de extranet com uma linha directa aos dados da National Semi-Conductor, incluindo informação sobre o contrato e histórico de expedição. Para aumentar a experiência futura, permitem a customização. Assim, os visitantes podem gravar as suas próprias listas e acompanhar o estado de toda a lista de materiais. A arquitectura da National Semi-Conductor é Lotus Notes Domino Databases para <i>workflow</i>, e Vignette StoryServer para a entrega das páginas. Também subscreveram o RosettaNet.org e são parceiros numa iniciativa para uniformização de métodos de cadeia de fornecimento (Levin, 2000).</p>
Ontario Cancer Research Network	<p>O Ontario Cancer Research Network (OCRN) promove o desenvolvimento e teste de novos tratamentos para o cancro. Através da sua página web, o OCRN fornece acesso à investigação que está a ser realizada neste campo, estimativas de tempo de espera para o tratamento e informação relativa a subsídios de investigação. Utilizaram a plataforma de gestão de conteúdos RedDot's (ECMS) (Phillips, 2004).</p>
Intel Corporation	<p>A Intel utilizou um CMS para transformar a sua página web num sistema eficiente que aumentasse a confiança dos seus clientes relativamente aos conteúdos que se encontram publicados. Com um sistema de gestão de conteúdos, a Intel alimenta os seus <i>sites</i> internos e externos e consegue manter todos os <i>sites</i> actualizados. Os empregados e clientes da Intel desfrutaram de um único processo de publicação. O sistema de gestão de conteúdos da Intel fornece um <i>front-end</i> web para um grande repositório de conteúdos. Os contribuidores de conteúdos publicam no formato que gostam – Word, PPT, ou PDF. Através da sua gestão de conteúdos consolidada, a Intel é agora capaz de lançar produtos em todos os <i>sites</i> simultaneamente e conseguiu aumentar a produtividade dos seus colaboradores (Harrison, 2000).</p>
Deloitte Consulting	<p>Empresas globais: A Deloitte tornou-se uma empresa global em 1996. Tinham páginas web ao nível do grupo e o seu objectivo era reunir muitas destas páginas autónomas numa estrutura única, para que pudessem gerir um repositório de dados centralmente. A ideia é ter uma estrutura centralizada com desenvolvimento de conteúdos descentralizado. Para além do seu <i>website</i> público, a Deloitte também oferece uma extranet costumizada e privada para os seus maiores clientes (Kilman, 2000).</p>
UPS	<p>Criação de uma página web, para clientes, amigável: O objectivo principal da UPS para a sua página web era ter um sistema <i>self-service</i> de clientes. Recebendo mais de 400000 chamadas por dia, era importante analisar a</p>

	<p>razão destes contactos. A UPS continua a analisar esta informação actualmente para conduzir a sua estratégia de conteúdo. Seguindo uma abordagem centrada no utilizador, conduzem pesquisa intensiva para entender as necessidades dos utilizadores. A página da UPS recebe 2 milhões de pedidos por dia. A maioria está no pedido de rastreio de encomendas. Se não estivessem na web, metade destes pedidos teriam chegado por telefone. Um outro aspecto crítico da estratégia da UPS é apoiar um mercado global. A UPS fornece serviços a 215 países. Para manter as páginas consistentes, fornecem um guia de estilo que define exactamente o design que devem ter. A UPS publica as páginas centralmente, mas o conteúdo é desenvolvido localmente, sujeito a aprovação, sendo a tradução controlada por uma empresa do Reino Unido. Ao publicar globalmente, é necessário considerar as diferenças nas formas como os vários países fazem as coisas como, por exemplo, a representação de datas, horas, etc. Para conseguir atingir o seu objectivo a UPS usa um sistema de gestão de conteúdos (Sapra, 2000).</p>
Autostadt GmbH (Volkswagen)	<p>O Autostadt é um novo modo, bem sucedido, dos clientes da Volkswagen adquirirem automóveis. Os clientes podem personalizar completamente os seus novos veículos <i>on-line</i>. Podem encomendá-los numa agência local, e as características são enviadas através do Autostadt para Wolfsburg na Alemanha, para fazer a entrega. A configuração <i>on-line</i> dos carros é efectuada utilizando os seguintes sistemas: Sun Enterprise Servers que funcionam em ambientes operativos Solaris, Sun StorEdge disk arrays, e o sistema de gestão de conteúdos da Vignette. No primeiro ano de funcionamento, mais de 100000 clientes utilizaram o Autostadt para escolherem os seus novos carros, muitos dos quais não possuíam Volkswagens previamente.</p> <p>O sistema de gestão de conteúdos da Vignette é integrado com as tecnologias de informação do sistema Autostadt e é a interface ideal para o cliente. A estrutura dos <i>templates</i> do CMS utilizado reduz o tempo que é necessário para gerar páginas web dinâmicas. A capacidade de separar o conteúdo do formato aumenta também grandemente a flexibilidade para expansão do número de potenciais fornecedores de conteúdos (Vignette, 2002b).</p>
The Wall Street Journal	<p>O Wall Street Journal Online, é a propriedade web mais procurada de Dow Jones &Co, o publicador de informação e notícias de negócios e finanças. Introduzido em 1996, desenvolveu um modelo bem sucedido de pagar, por conteúdo, na Internet. Tinha mais de 64000 subscritores em Março de 2002, que tornaram o Wall Street Journal a maior página de notícias paga da web. O <i>site</i> da WSJ.com ganhou reputação pela qualidade superior da escrita e foi reportado como uma das publicações mais prestigiadas do mundo com um modelo de subscrição <i>on-line</i>. No entanto, cinco anos depois, o WSJ.com sentiu a necessidade de uma revisão, conduzida pela alteração de requisitos e desejo de impulsionar subscrições e rendimentos. O seu <i>site</i> renovado é lançado em 2002, com uma nova arquitectura apoiada pelo software de gestão de conteúdos da Vignette e uma infraestrutura de negócio electrónico da IBM (Vignette, 2002a).</p>
Andrade Gutierrez	<p>Andrade Gutierrez aumentou a utilização da intranet e melhorou a comunicação dos empregados com a utilização da Vignette V6 Content Suite: Fundada em 1948, a Andrade Gutierrez S.A. é um dos maiores grupos privados na América Latina e uma das 3 maiores empresas de construção pesada no Brasil. Também é líder em construção pesada, contratos com o governo, telecomunicação, investimentos imobiliários e outros sectores da</p>

	<p>economia brasileira. A <i>holding</i> Andrade Gutierrez S.A. funciona com uma estrutura de gestão muito pequena, que inclui pouco mais de 20 executivos e intermediários, focados na gestão do negócio como um todo, para a definição da direcção estratégica e alocação de recursos. Os seus objectivos são: garantir retornos de investimentos de capital aumentados e maior valor de negócio. Criaram a sua intranet revitalizada, nomeada Portal AG, com o objectivo de criar um meio de comunicação mais atraente e valioso para os seus empregados, que estavam habituados a comunicar por memorandos de papel e <i>bulletin boards</i>. Através da sua intranet, Portal AG, construída com o Vignette V6 Content Suite, a empresa comunica facilmente e rapidamente com os seus empregados localizados em todo o Brasil e no resto do mundo (Vignette, 2003).</p>
State of California Legislative Data Center	<p>Implementação de uma intranet dinâmica. A criação desta intranet foi conduzida por duas razões principais: o número elevado de informação disseminada por <i>e-mail</i> e a necessidade de funcionalidades de apoio no escritório, tais como, calendários partilhados e formas electrónicas que poderiam ser usadas por todos e acedidas com segurança. Os resultados pretendidos para a sua intranet eram que fosse fácil de construir, fácil de usar e não fosse uma carga para os desenvolvedores. Como é sabido, se a informação estiver ultrapassada, as pessoas deixam de a usar e o esforço é desperdiçado. Eles pretendiam, assim, um portal de notícias para consolidar informação. Cada página tinha de ser aprovada antes de publicada, mas necessitavam de flexibilidade e queriam eliminar <i>bottlenecks</i>. Para além de conteúdo directo, também quiseram criar uma infra-estrutura para aplicações de negócio. A informação que está em formato de papel deveria realmente estar em bases de dados. A solução escolhida, que lhes permitiu concentrar-se no processo de negócio, e não na produção de muitas ferramentas, foi o sistema de gestão de conteúdos Ncompass. Usam o MS Word e Excel para criar conteúdos (Price, 2000).</p>
Siemens ICN and Siemens ICM	<p>A publicação web e a personalização de conteúdos dinâmicos apoiam a comunicação entre equipas, entregando informação mais precisa e relevante a diversas audiências.</p> <p>A Siemens AG é uma rede de empresas com mais de 450000 empregados em 190 países, tendo no ano 2001 vendas de 87 biliões de euros. O portfólio da Siemens atravessa várias áreas: informação e comunicações, automação e controlo, potência, transportação, medicina, iluminação, entre outros. Dentro do grupo de informação e comunicação, a Siemens Information and Communication Networks Inc. (ICN) fornece tecnologia de rede para empresas, portadoras e fornecedoras de serviços. A Siemens Information and Communications Mobile (ICM), do mesmo grupo da ICN, oferece soluções e produtos para o espectro inteiro de comunicações móveis.</p> <p>Para responder efectivamente a mercados variáveis, mais de três dúzias de empresas operacionais dentro da Siemens sofreram reorganização ininterrupta durante a última década. Estas alterações nos produtos e serviços oferecidos, focos de mercado, estruturas de <i>reporting</i> interno, afectam intensamente o conteúdo da página web da empresa. A dada altura, manter estes conteúdos sempre actualizados começava a tornar-se cada vez mais difícil. Além disso, mesmo no portal dos funcionários, o conteúdo permanecia desactualizado durante semanas, porque departamentos diferentes estavam a gerir versões múltiplas, desconectadas da mesma informação. Sendo assim, as alterações numa página web não eram</p>

	<p>reflectidas nas restantes páginas onde essa mesma informação tinha sido publicada. Por esta razão, o grupo de comunicações procurou criar um ambiente de gestão de conteúdos unificado para a Siemens ICN, que permitiria aos empregados actualizar os conteúdos do portal rápida e convenientemente e fornecer maior flexibilidade para personalizar conteúdos para diversas audiências. A Siemens ICN escolheu a tecnologia Vignette para controlar a sua gestão de conteúdos, personalização e organização de requisitos para a nova intranet da empresa redesenhada. Impressionados pelos resultados da Siemens ICN, a Siemens ICM adoptou a solução de gestão de conteúdos da Vignette, desde então, para apoiar o seu portal de empregados (Vignette, 2002c).</p>
Mexicana Airlines	<p>A Mexicana Airlines é a quarta linha aérea mais antiga do mundo tendo 81 anos de história a fornecer serviços de viagens inovadores. Tem mais de 6000 empregados e transporta quase nove milhões de passageiros por ano. Como parte da Start Alliance, a rede de linha aérea mais extensa do mundo, a Mexicana oferece uma selecção de produtos e serviços para cerca de 800 destinos.</p> <p>A iniciativa, na Internet, da Mexicana Airlines, centra-se no seu <i>site web</i> de comércio electrónico. O portal permite aos passageiros reservar voos, comprar bilhetes, planear férias e ter direito a diversas vantagens e regalias. A Mexicana Airlines escolheu a solução de gestão de conteúdos da Vignette como o pilar principal para a gestão do <i>site web</i> (Vignette, 2002d).</p>

ANEXO E

EXEMPLOS DE SISTEMAS WIKI

EXEMPLOS DE SISTEMAS WIKI

Neste anexo, são descritas resumidamente algumas das aplicações wiki mais populares, estando o enfoque principalmente em aplicações *open-source*, uma vez que estas são mais maduras que as aplicações comerciais existentes e porque a sua utilização está muito mais difundida.

❖ Ward's wiki ou TheOriginalWiki

Ward's wiki ou TheOriginalWiki [<http://c2.com/cgi/wiki>] é a implementação wiki original, desenvolvida por Ward Cunningham em 1994/1995, escrita em PERL e utilizando um sistema de ficheiros como a sua forma de armazenamento *back-end*. Surgiu na “*design pattern community*” como um modo de escrita e discussão de linguagens padrão. Esta implementação wiki contribuiu muito para o desenvolvimento de padrões de concepção e das comunidades de *Extreme Programming*. Não existem actualmente muitos locais para além do *site* do Portland Pattern Repository, a sua casa original, que utilizam este wiki, pelo que é aqui incluído pelo seu significado histórico (Wikipedia, [Consult. 16 Agost. 2005]) (Halvorsen, 2005).

❖ TWiki

O TWiki [<http://twiki.org>] é um projecto *open-source*. É um wiki estruturado escrito em PERL apresentado como uma plataforma para colaboração empresarial. De acordo com o *site* TWiki.org, Peter Thoeny, criador do Twiki, instalou a primeira versão do TWiki em 1998. Foi desenvolvido como uma ferramenta corporativa numa organização chamada TakeFive Software. O objectivo inicial do desenvolvimento do TWiki era ser uma ferramenta de intranet dinâmica que o pessoal do apoio técnico podia usar como base de conhecimento para apoio ao cliente. Peter Thoeny diz que pelo menos 35000 pessoas fizeram o *download* do TWiki até 2001, só nos primeiros três anos de existência da aplicação, e estima-se que um terço das suas aplicações são em negócios, dadas as suas características (Raygan et al., 2002) (M.H., 2005). Em Agosto de 2005, dados estatísticos disponíveis no *site* oficial do Twiki dizem que são feitas 6600 actualizações por mês, o que mostra que existe uma comunidade muito grande a contribuir para a evolução desta tecnologia. Tipicamente é utilizado como espaço para desenvolvimento de projectos, sistema de gestão documental, base de conhecimento, ou qualquer outra ferramenta de *groupware*, numa intranet ou na Internet. Os desenvolvedores podem estender as funcionalidades do Twiki através da utilização de *plugins* (disponíveis em <http://twiki.org/cgi-bin/view/Plugins/WebHome>). Muitas organizações

têm soluções de colaboração bem sucedidas, implementadas com base no TWiki como, por exemplo, Disney, Michelin China, Motorola, SAP, Wind River, British Telecom, Orbis Technology, Magazine publishing e Yahoo! (Bean et al., 2005) (Radziwill et al., 2004) (Massar et al., 2005).

❖ Socialtext

A Socialtext [<http://www.socialtext.com>] é uma das principais empresas no desenvolvimento de software social. Tem mais de 50 clientes, cujas aplicações incluem gestão de projectos, design de produtos, gestão de clientes, intranets colaborativas e extranets, comunicação em projectos, entre muitos outros (Bean et al., 2005). Apresenta como clientes de referência: Nokia, Dresdner Kleinwort Wasserstein, JM Family, Kodak, Veritas. O Socialtext é um wiki comercial orientado para empresas.

❖ JotSpot

O JobSpot [<http://jotspot.com>] é um cruzamento entre uma wiki *text-based* e uma base de dados. É também uma solução orientada para empresas e uma das primeiras versões comerciais de wikis (Fernando, 2005). O objectivo do JotSpot é combinar as características tradicionais dos wikis com ferramentas para *gathering* (reunião/recolha), pesquisa e *reporting* de dados estruturados (Udell, 2005). Em Fevereiro de 2005, Scott McMullan da JotSpot, declarou que a solução, ainda numa versão beta, excedia já os 8500 pedidos, passando por empresas de diversas dimensões. Esta solução permite a criação da intranet da organização, gestão de reuniões (criação de agendas, notas de reuniões), gestão de projectos, recrutamento, gestão de listas de tarefas, gestão de clientes. Oferece características de edição avançadas, com funcionalidades de controlo de revisão, direitos de acesso a páginas, um editor semelhante ao do Microsoft Word e funcionalidades de pesquisa e anexação de qualquer tipo de ficheiro (Bean et al., 2005).

❖ UseMod

O UseMod [<http://www.usemod.com/>] é um wiki escrito em PERL, que usa o sistema de ficheiros como armazenamento. É muito conhecido pela sua facilidade de instalação e tornou-se portanto a escolha para muitos *sites* que pretendiam montar rapidamente e facilmente um sistema wiki para suporte ou documentação. No entanto, sendo fácil de instalar e funcionar, o seu aparecimento é o

menos profissional das soluções wiki e parecia falhar em algumas características. O *site* mais conhecido que usa UseMod é o da “Meatball Meta-wiki Community”. Nos anos 90, foram reconhecidas as tecnologias wikis como uma forma promissora para o desenvolvimento público e privado de bases de conhecimento. Este potencial inspirou os fundadores do projecto da enciclopédia Nupedia, Jimbo Wales e Larry Sanger, a usarem a tecnologia wiki como base para uma enciclopédia electrónica. A Wikipedia foi lançada em Janeiro de 2001 e, inicialmente, era baseada no software UseMod, mas depois optou por outros wikis. Actualmente, a Wikipedia de língua inglesa é sem dúvida o maior wiki do mundo, sendo a de língua alemã a segunda maior. O quinto wiki maior do mundo é o Susning.nu, uma base de conhecimento em língua sueca que usa o UseMod (Wikipedia, [Consult. 16 Agost. 2005]) (Radziwill et al., 2004) (Halvorsen, 2005).

❖ MediaWiki

O MediaWiki [<http://www.mediawiki.org>] é um wiki escrito em PHP, que usa a base dados MySQL como forma de armazenamento. É desenvolvido pela fundação Wikimedia e é usado em todos os seus projectos como, por exemplo wikipedia, wictionary e wikibooks. O MediaWiki tem uma comunidade de desenvolvimento muito activa e actualizações são lançadas pelo menos mensalmente, se não mais frequentemente. É um wiki extremamente rico em características, com várias características que não se encontram noutras máquinas. Muitos sentem que para a maioria das necessidades de wikis, o MediaWiki tem potencial excedente, com muitas características desnecessárias e muita complexidade. Claro que muitas destas decisões de desenvolvimento são originárias do projecto Wikipedia (Halvorsen, 2005).

❖ MoinMoin

O MoinMoin [<http://moinmoin.wikiwikiweb.de/>] é também um wiki *open-source*, baseado em Python. Tem uma comunidade muito activa de desenvolvimento, tal como o MediaWiki e o Twiki. O facto de ser escrito em Python torna-o extremamente extensível e existem muitos programadores a contribuírem com extensões para o MoinMoin, o que significa que são menos as funcionalidades que têm de ser programadas no próprio wiki, uma vez que a maioria podem ser acrescentadas como extensões. A recente popularidade da linguagem de programação Python também facilitou o processo (Radziwill et al., 2004) (Halvorsen, 2005).

ANEXO F
IMPLEMENTAÇÕES DE SOFTWARE WIKI

IMPLEMENTAÇÕES DE SOFTWARE WIKI

Neste anexo mostram-se algumas das principais implementações de aplicações de software wiki.

California State University – Computer Science Department	Na California State University, no Computer Science Department, usam uma plataforma wiki para desenvolver, <i>on-line</i> , conteúdos de cursos como forma de colaboração entre faculdades e estudantes. O ambiente wiki permite aos estudantes tornarem-se co-criadores e concede um wiki de classe para ser um repositório do conhecimento adquirido pelos estudantes (Wang et al., 2004).
University of Queensland – School of Information Technology and Electrical Engineering	Investigadores do Information Environments Program, na School of Information Technology and Electrical Engineering, University of Queensland, Austrália, implementaram e testaram um sistema baseado no paradigma wiki para partilhar ideias e estabelecer um ambiente de comunicação para as salas de aulas (Wang et al., 2004).
University of British Columbia	Outra utilização no ensino superior, semelhante aos exemplos anteriores, está a ocorrer na University of British Columbia. Aqui, a faculdade usa o wiki no apoio ao ensino, para unir o sistema de gestão dos cursos. Esta ligação permite o desenvolvimento colaborativo de conteúdos e listas de referência, e também a capacidade de partilhar as melhores práticas nas estratégias de ensino (Skiba, 2004).
University Medicine Berlin	Sauer et al., vêem os wikis como uma ferramenta para gestão de conhecimento e referem-nos como um “ <i>collaborative hypermedium</i> ” que permite comunicação contínua dentro de equipas de investigação e a evolução constante de conteúdos. Descrevem como os wikis são usados dentro de alguns departamentos da University Medicine Berlin (Skiba, 2004).
	No campo da Bioinformática, o BioLingua é um ambiente de conhecimento programável na web que permite aos biólogos analisar sistemas biológicos, combinando conhecimento e dados através de programação. BioLingua usa uma variedade de ferramentas para atingir este objectivo, uma das quais é uma plataforma wiki para permitir aos utilizadores armazenar o código deles e os resultados, documentar o trabalho, organizar grupos de utilizadores e conduzir actividades individuais e colaborativas (Massar et al., 2005).
Reverse and reengineering research communities	Utilização de um wiki como sistema de edição web de forma a apoiar a recolha, organização e unificação de resultados de investigação em <i>reverse and reengineering research communities</i> . O nome atribuído ao wiki desenvolvido é Reengineering wiki. É baseado no TWiki (Deursen et al., 2002).
Grupos de trabalho em radiologia	Utilizam <i>sites</i> wiki para gerir não apenas trabalhos colaborativos para estudo mas também para construir sistemas de bases de dados de conhecimento. Desenvolveram <i>plugins</i> para gestão de imagens DICOM. Usando estas ferramentas, construíram páginas wiki deste tipo de imagens para trabalhos de radiologistas. Esta metodologia de

	colaboração web com as funcionalidades de tratamento de imagens DICOM permite aos radiologistas realizarem conferências web, discussões, ensino e pesquisa. O wiki utilizado é o PukiWiki. (Nakata et al., 2002)
British Medical Journal	Utilizados para publicação científica. O conceito de wiki está também a ser discutido no British Medical Journal como cenário futuro para publicação médica (Skiba, 2004).
Koha project wiki	Implementaram um wiki completamente público para apoiar os membros do projecto “Koha open source library management system” (sistema de gestão de bibliotecas <i>open-source</i>). Inclui registo de utilizadores do Koha, páginas sobre instalação e migração, informação acerca de <i>bugs</i> encontrados e documentação sobre características do Koha. O wiki utilizado é WikkiTikkiTavi (Chawner et al., 2004).
	Utiliza o Twiki (Wiki <i>open-source</i>) na gestão de projectos e na escrita colaborativa de artigos. Na gestão de projectos, por exemplo, o TWiki foi usado no projecto do Windows 2000 na UAB para manter os <i>milestones</i> , listas de tarefas, teste de módulos e desenho. Quanto à escrita colaborativa de artigos, é referido o caso do artigo onde estes casos de estudo estão documentados (Raygan et al., 2002).
Aperture Technologies Inc.	Diz Pissarro: <i>"Wikis allow this collaboration much better than anything else, so we get things done faster."</i> Pissaro, fundador da Aperture Technologies Inc., fabricante de software, utiliza wikis para os seus colaboradores juntarem ideias (<i>brainstorm</i>), para acompanhar a evolução dos projectos, escrever e editar documentação e coordenar o marketing (Hof, 2004).
Eastman Kodak	A Eastman Kodak usa um software wiki para permitir que parentes e amigos contribuam com histórias relacionadas com fotografias que possuam nas suas colecções. Dado o interesse levantado e uso, capitais de risco estão a criar várias <i>startups</i> esperando levar a ideia a negócios mais lucrativos (Hof, 2004).
SAP	A SAP começou por utilizar o TWiki como base de conhecimento, no departamento de desenvolvimento de tecnologia, para um novo projecto de software no qual estavam envolvidas várias equipas, de continentes diferentes. Esta base de conhecimento deveria responder às seguintes necessidades: acessibilidade de qualquer local sem ter de fazer instalação de qualquer software (apenas um <i>browser</i>); inscrição de novos utilizadores sem ser necessária administração; criação e modificação de documentos por qualquer utilizador; apoio à colaboração (fóruns de discussão, discussão de características, edição partilhada, entre outros); criação de páginas pessoais dos desenvolvedores e também da equipa; facilidade de ligar documentos, histórico de revisão, facilidade de anexar qualquer tipo de ficheiro, entre outros. Actualmente, este sistema ao qual chamaram BIS e ao qual foram acrescentadas algumas extensões, é o principal sistema de informação para todos os programadores da SAP. É utilizado em todos os departamentos de desenvolvimento da SAP (Massar et al., 2005).
Motorola	O TWiki começou por ser usado na Motorola Systems-on-Chip Design

	Technology, para gestão de projectos. Cada projecto tem uma página e cada página tem um dono (o responsável do projecto, que pode personalizar a página). Estas páginas são utilizadas para diferentes fins como, por exemplo: captura de requisitos, <i>newsgroup</i> , ambiente de edição colaborativo, produção rápida de páginas web para publicação, calendário de reuniões. Inspirados no sucesso desta aplicação e nas vantagens da sua utilização, estão a implementar esta solução para outros propósitos, tais como: transformar o sistema de gestão de qualidade, de um sistema tradicional estático, para um sistema dinâmico e com partilha de conhecimento [http://www.twiki.org].
Michelin China	Na Michelin China o TWiki é usado como ferramenta de partilha de informação de projectos, tanto dentro da equipa de projecto, como no círculo de comunicação fora da equipa de projecto e como ferramenta de gestão de conhecimento, com o objectivo de partilhar toda a informação, procedimentos, documentos, de forma a garantir que não existe dependência do conhecimento de um colaborador particular e não existem documentos guardados em directórios pessoais [http://www.twiki.org].
YAHOO!	Usa o Twiki, internamente, para gestão de documentação e planeamento de projectos para os seus produtos. Utiliza o Twiki igualmente, como ferramenta de colaboração entre as várias equipas de desenvolvimento espalhadas pelo mundo inteiro para realização de reuniões, <i>plan releases</i> , documentação de produtos e comunicação [http://www.twiki.org].
Cmed	Cmed é uma empresa que trabalha na área da indústria farmacêutica e que começou por usar o TWiki para registo de discussões e histórias de Extreme Programming. Actualmente, é também usado na implementação da intranet da organização e para colocar todos os seus Standard Operating Procedures e práticas de trabalho <i>on-line</i> [http://www.twiki.org].
Disney	Utilizam o TWiki dentro do grupo de R&D, que constrói novas tecnologias para o Disney's Internet Group, como recurso central para partilhar ideias, anotações, “how to’s”, especificações e <i>brainstorming</i> . Também é usado para colocar histórias de imprensa interessantes e <i>links</i> para outras páginas web [http://www.twiki.org].
Orbis Technology	Implementação do sistema de intranet [http://www.twiki.org].
British Telecom	Utilizam o TWiki nas áreas de desenvolvimento e projecto, para gestão de projectos [http://www.twiki.org].
Magazine publishing	Hammar skjold Information utiliza o Twiki para gerir a produção da revista de 30 páginas bimensal. O TWiki apoia o <i>workflow</i> e gestão de documentos ao longo de todo o processo de reunião editorial, para aprovação e <i>layout</i> das páginas. O objectivo é dar a máxima autonomia aos jornalistas responsáveis pelos textos e ao mesmo tempo dar um <i>overview</i> e o estado da informação aos gestores de projecto que coordenam a equipa, a aprovação dos clientes e as actualizações [http://www.twiki.org].
Sci-worx	Implementação da intranet. O software utilizado é o TWiki

	[http://www.twiki.org] .
SecureWorks	A SecureWorks é uma empresa de segurança na Internet, que fornece serviços de prevenção de intrusão para bancos e hospitais, entre outros. Utiliza o TWiki como espaço de intranet, para partilha de documentação de projectos, escrita por desenvolvedores, com <i>stakeholders</i> internos dentro do grupo de desenvolvedores de software. É também usado pelos administradores de sistemas, para documentação de apoio técnico e nas vendas (ainda apenas para leitura, como guia visual dos produtos [http://www.twiki.org] .
Green Bank	Aplicação da tecnologia wiki (TWiki) no grupo de desenvolvimento de software para gestão de documentos e gestão do desenvolvimento de software: planeamento de projectos, repositório para informação de projectos, plataforma para gestão de projectos, elaboração de relatórios, possibilitar a avaliação do progresso diário em vez de ser numa base semanal, definição de objectivos do ciclo de desenvolvimento, ajuste de tarefas e prioridades, etc. e em outros grupos dentro da instituição, para gestão de informação (Radziwill et al., 2004).
Institut AIFB	Projecto Semantic MediaWiki: Melhorar a Wikipedia com tecnologias web Semantic. Em poucos anos, a enciclopédia gratuita Wikipedia tornou-se uma das fontes de conhecimento <i>on-line</i> mais importante. Este projecto trabalha na concepção e desenvolvimento de extensões semânticas de MediaWiki – <i>the software underlying wikipedia</i> . O objectivo global do projecto é desenvolver uma solução única para anotação semântica, que se ajuste à maioria dos projectos de Wikimedia e ainda que satisfaça os requisitos wiki específicos de usabilidade e desempenho [http://www.aifb.unikarlsruhe.de/Projekte/viewProjektenglish?id_db=67] .
Wind River	Wind River é uma empresa que fornece ferramentas de desenvolvimento de software, sistemas operativos em tempo real e soluções de conectividade avançadas. Utiliza o TWiki como ambiente web para gestão de projectos e documentação de projectos e produtos. É principalmente usado nos grupos de engenharia, incluindo equipas de teste e escritores técnicos, apoio ao cliente, <i>marketing</i> , desenvolvimento do negócio, vendas técnicas, IT, operações, entre outros. Cada grupo usa o TWiki de um modo diferente: partilha do <i>notebook</i> de projectos, acompanhamento de acontecimentos, <i>milestones</i> , minutas de reunião, partilha de ficheiros, partilha de termos de glossário, acompanhamento de resultados de testes e acompanhamento de <i>Balanced Scorecards</i> [http://www.twiki.org] .

NOTA: O TWiki é uma das aplicações de software wiki *open-source* com maior número de aplicações, muitas das quais em empresas de elevada dimensão.